

Gajewski Mikołaj, Alcer Magdalena, Grygierzec Ewa, Jabłoński Karol, Szeffler – Derela Justyna. The effect of squash training on shoulder girdle mobility and frequency of injury among player. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017;7(5):756-765. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.836143>  
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4662>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 1223 (26.01.2017).1223 *Journal of Education, Health and Sport* eISSN 2391-8306 7  
© The Author (s) 2017;  
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland  
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.  
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.  
Received: 21.05.2017. Revised: 23.05.2017. Accepted: 25.05.2017.

## The effect of squash training on shoulder girdle mobility and frequency of injury among player

### Oddziaływanie treningu squash'a na mobilność obręczy barkowej oraz częstotliwość występowania urazów u graczy

Mikołaj Gajewski, Magdalena Alcer, Ewa Grygierzec, Karol Jabłoński, Justyna Szeffler – Derela

Studenckie Koło Naukowe Fizjoterapii, Zakład Fizjoterapii, Katedra Fizjoterapii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

**Keywords:** squash, mobility, shoulder joint, injury  
**Słowa kluczowe:** squash, ruchomość, staw ramienny, uraz

#### Abstract

Introduction: Squash is a relatively new field in the Polish sports market. Its specification is based primarily on dynamic movements, often taking place at the end of its scope. This condition is an increased risk of injury as well as numerous compensations throughout the body. Aim: The aim of the study was to examine the impact of squash training on shoulder mobility of active athletes and to identify factors likely to increase trauma among players. Does squash game cause hypermobility in all dimension? Do long-term breaks in squash training increase the frequency of injuries? Does pre-training warm up affect trauma? Material and method: The study consists 110 active players: 19 women (17%) and 91 men (83%) age between 17 and 50 years. The research tool was an author's questionnaire consisting of metrics and closed questions, which examined the problem and testing the mobility of the shoulder girdle using an inclinometer and functional tests. Descriptive statistics were made. The greatest limitation of the range of motion in the shoulder joint is observed in the sagittal plane - flexion. No injury was associated with a prolonged break from training. Conclusion: Squash players did not have hypomobility in the shoulder joint and even had a limited range of motion. Long-term breaks in squash training do not increase the level of trauma.

## **Streszczenie**

Wstęp: Squash jest stosunkowo nową dziedziną polskiego rynku sportowego. Jego specyfika opiera się głównie na dynamicznych ruchach, często odbywających się w końcowych zakresach ruchu. Warunkuje to zwiększone ryzyko urazu jak również, liczne kompensacje w strukturach biorących udział w ruchu. Cel pracy: Celem pracy było zbadanie oddziaływania treningu squash'a na mobilność obręczy barkowej aktywnych zawodników oraz określenie czynników mogących powodować zwiększenie urazowości wśród graczy. Czy gra w squash'a powoduje hipermobilność stawu ramiennego we wszystkich płaszczyznach? Czy długotrwałe przerwy w treningach squash'a zwiększają częstotliwość urazów? Czy rozgrzewka przed treningowa wpływa na urazowość? Materiał i metody: Zbadano 110 czynnych graczy: 19 kobiety (17%) i 91 mężczyzn (83%) w wieku między 17 a 50 roku życia. Narzędziem badawczym była autorska ankieta składająca się z metryczki i pytań zamkniętych, identyfikujących badany problem. Wyniki: Największe ograniczenie zakresu ruchu w stawie ramiennym zaobserwowano w płaszczyźnie strzałkowej – zgięcie. Żaden uraz nie był związany z długotrwałą przerwą w treningu. Wnioski: Zawodnicy squash'a nie posiadali hipermobilności w stawie ramiennym a wręcz występował ograniczony zakres ruchu. Długotrwałe przerwy w treningu squash'a nie zwiększają poziomu urazowości

## **Wstęp**

Squash jest stosunkowo nową dziedziną polskiego rynku sportowego, polegającą na odbijaniu piłki o ścianę. Pole gry jest ograniczone czterema zazwyczaj szklanymi ścianami oraz liniami, które są traktowane, jako aut. Grę rozpoczyna się serwisem, pierwszego serwującego. Kolejność losuje się przez obrót rakiety. Gracz serwuje do momentu przegranej wymiany. Jeśli nastąpi przegrana, wtedy serwis przejmuje jego przeciwnik. Zasada ta, obowiązuje przez cały mecz. W drugim oraz następnych setach, jako pierwszy serwis wykonuje zwycięzca poprzedniego seta [15].

Odbijanie to aktywność, która wymaga wygenerowania dużej prędkości obrotowej rakiety osiąganą przez sekwencję ruchów tułowia i kończyn górnych. W tzw. fazie wycofania tułów obraca się początkowo od kierunku uderzenia, a następnie w tzw. fazie działania w kierunku uderzenia. Podczas wycofania ramię jest odwiedzone i zrotowane zewnątrz, przedramię jest w zgięciu i supinacji w stawie łokciowym, a ręka w nadgarstku wyprostowana i odwiedzona promieniowo. Podczas fazy akcji ramię w dalszym ciągu się odwodzi i zgina horyzontalnie, następnie obraca się do wewnątrz, przedramię ustawia się w pronacji, a nadgarstek zgina się. Wykonanie wszystkich powyższych komponentów ruchu wymaga odpowiedniej elastyczności i zakresu ruchomości stawów [8]. W squash'u każdy gracz próbuje zmusić swojego przeciwnika do poruszania się na całym boisku w trakcie gry. W efekcie zawodnicy zmuszani są do pokonywania dużych odległości, a co za tym idzie, poddawani są większym obciążeniom. Przez graczy wszystkie ruchy cykliczne i acykliczne. Ruch cykliczny łączy te same elementy, powtarzające się przez określony czas, w tym chodzenie oraz różne sposoby biegania (do przodu, na boki, do tyłu). W squash'u ruch w jednym kierunku trwa bardzo krótko, a zatem ruch cykliczny występuje głównie przed i po

acyklicznych ruchach i działaniach. Obszar gry jest mały, dlatego acykliczne ruchy są bardzo częste, charakteryzują się szybkością i wyjątkowością, a ich struktura jest zróżnicowana. Wśród nich są różne sposoby zatrzymywania i pozycjonowania zmieniających się kierunków, skręcania, skakania, wykroków, kroków odstawno - dostawnych i różnych sposobów ataku [4]. Warunkuje to zwiększone ryzyko urazu jak również, liczne kompensacje w strukturach, które biorą udział w ruchu.

## **Cel pracy**

Zgodnie z tematem pracy celem było zbadanie oddziaływania treningu squash'a na mobilność obręczy barkowej wśród aktywnych ligowych zawodników oraz określenie czynników mogących powodować zwiększenie bądź zmniejszenie poziomu urazowości wśród graczy. Dodatkowo w pracy postawiono następujące hipotezy badawcze:

- 1) Gra w squash'a powoduje powstanie hipermobilności kompleksu stawowego obręczy barkowej po stronie dominującej do gry.
- 2) Długotrwałe przerwy w treningach squash'a zwiększają częstotliwość występowania urazów.
- 3) Rozgrzewka wpływa na zmniejszenie częstotliwości występowania urazów.

## **Material i metody**

Grupa badana składała się z 110 zawodników ligowych w tym 19 kobiet i 91 mężczyzn w wieku pomiędzy 17, a 50 rokiem życia ( $M \pm SD$ )  $32,21 \pm 6,1586$ .

W badaniu wykorzystana została autorska ankieta. Do pomiaru mobilności służył inklinometr, natomiast w celu sprawdzenia stabilności stawu testy funkcjonalne takie jak: Jerk test, objaw rowka i test szufladkowy przedni.

Ankiety zebrano wśród 110 ligowych graczy w squash'a podczas turniejów lub treningów. Ankieta składała się z 21 pytań, które poza metryczką dotyczyły stażu treningowego, rozgrzewki oraz stretchingu, a także długość ewentualnych przerw w treningach (powyżej miesiąca do 3 lat i powyżej). W pytaniach respondenci mieli również możliwość podania rodzaju ewentualnych kontuzji w obrębie obręczy barkowej oraz innych urazów powstałych w trakcie treningu.

Spośród wszystkich badanych u 50 zawodników została zmierzona ruchomość z wykorzystaniem inklinometru cyfrowego. Pomiar odbywał się w pozycji siedzącej, tak, aby krzesło nie ograniczało swobody ruchów badanego przy zachowaniu możliwej korekcji

postawy. Ruchy zgięcia, wyprost, odwiedzenia, zgięcia horyzontalnego, wyprost horyzontalnego, rotacji zewnętrznej oraz rotacji wewnętrznej odbywały się bez stabilizacji kompleksu ramiennie - łopatkowego. Przed testem zawodnikom objaśniono sposób jego wykonania i przeprowadzono pokaz. W celu uniknięcia błędów pomiarowych zawodnik wykonywał ruch do możliwego końcowego jego zakresu z przyłożonym inklinometrem. Następnie wynik był "zamrażany", odczytywany oraz wpisywany do arkusza. Z kolei w celu określenia stabilności obręczy barkowej, wykonano testy funkcjonalne. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej zawierającej statystyki opisowe badanych zmiennych. Różnice międzygrupowe obliczono za pomocą analizy wariancji ANOVA. Zależności za pomocą korelacji Pearsona przy przyjętym poziomie istotności:  $p < 0,05$ .

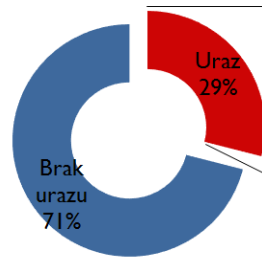
## Wyniki

**Tabela 1.** Charakterystyka badanej grupy

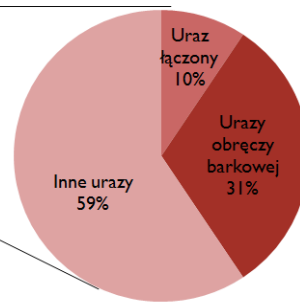
	Płeć		Lateralizacja			
	Kobiety	Mężczyźni	Praworęczna	Leworęczna	Oburęczna	
<b>Liczba graczy</b>	19	91	101	8	1	
<b>% graczy</b>	17%	83%	92%	7%	1%	
	Wykształcenie			Rodzaj wykonywanej pracy		
	Podstawowe	Średnie	Wyższe	Umysłowa	Fizyczna	Nie dotyczy
<b>Liczba graczy</b>	3	25	82	86	17	7
<b>% graczy</b>	3%	23%	74%	78%	16%	6%

U 78 graczy (71%) nie wystąpiła żadna kontuzja, natomiast u 32 graczy (29%) wystąpiła kontuzja w trakcie uprawiania tego sportu. Wśród osób, które doznały kontuzji u 10 (31%) dotyczyły one obręczy barkowej, u 19 (59%) były to urazy inne niż w obszarze obręczy, natomiast 3 osoby (10%) doznały obu typów urazów. Szczegółowe wyniki przedstawiono na rycinie 1.

**Osoby u których wystąpił uraz**

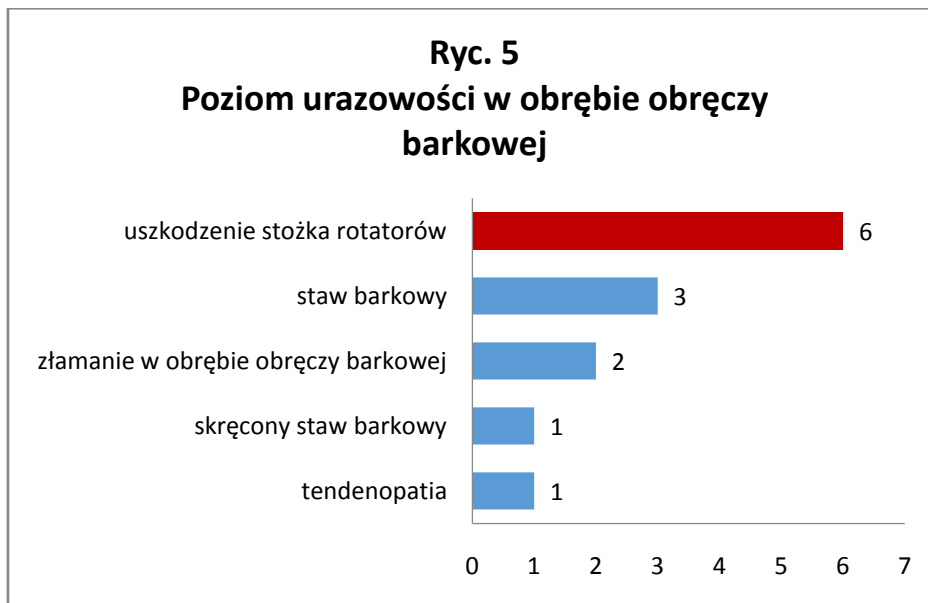


**Rodzaje urazów**



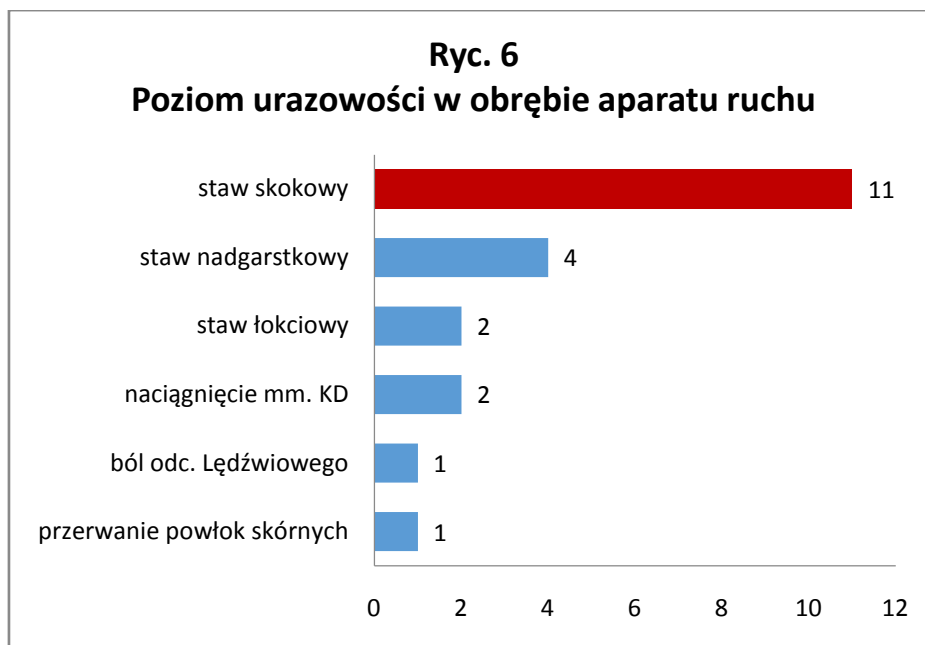
Ryc. 1. Rozkład osób, u których wystąpił jakikolwiek uraz oraz podział ze względu na jego charakterystykę

U 97 graczy (88%) nie wystąpiła kontuzja obręczy barkowej w trakcie kariery, natomiast 13 graczy (12%) doznało urazu: (ryc. 2)



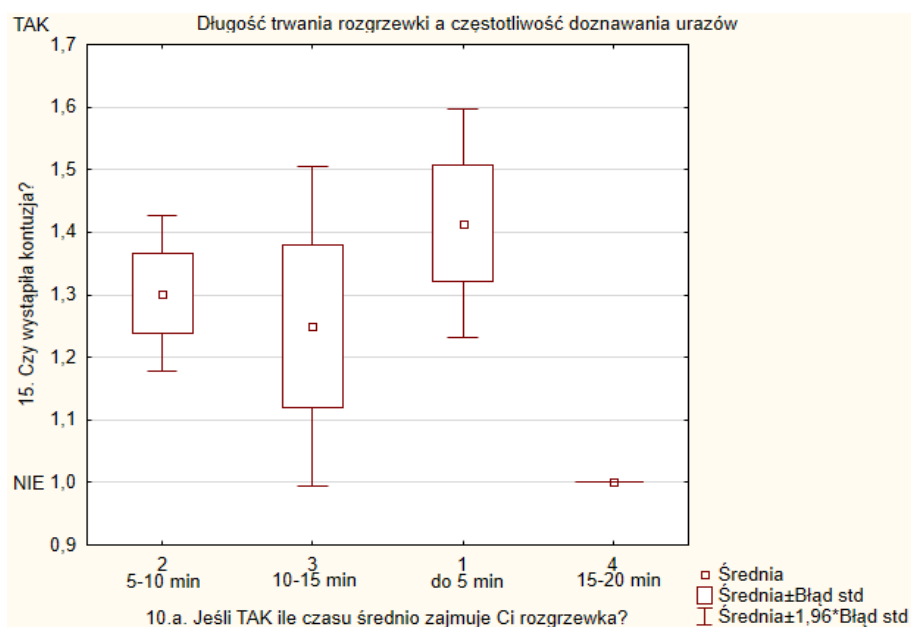
Ryc. 2. Częstotliwość występowania oraz rodzaj urazów obręczy barkowej.

88 graczy (80%) nie doznało innej kontuzji związanej z uprawianiem tego sportu, natomiast 22 graczy (20%) doznało urazu: (ryc. 3) Równocześnie im dłużej trwający pojedynczy trening, tym częściej doznają innych urazów ( $p=0,037$ ).



Ryc. 3. Częstotliwość występowania oraz rodzaj urazów w obrębie aparatu ruchu.

Średnio osoby praktykujące rozgrzewkę w dłuższym przedziale czasowym łatwiej unikali jakichkolwiek kontuzji. Osoby uprawiające rozgrzewkę między 15-20 minut nie doznawało żadnych kontuzji. Szczegółowe wyniki przedstawiono na rycinie 4.



Ryc. 4. Długości trwania rozgrzewki, a częstotliwości doznawania jakichkolwiek urazów.

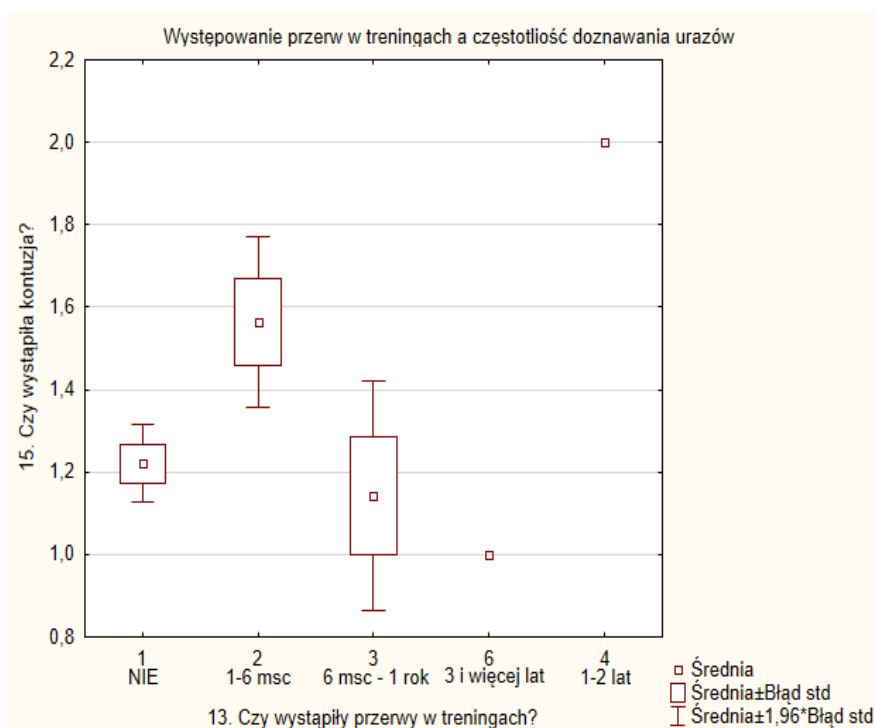
Osoby praktykujące rozgrzewkę znacznie częściej wykonywały stretching po zakończonym treningu lub grze ( $p=0,001$ ). Równocześnie osoby, u których średnio

rozgrzewka zajmowała więcej czasu, częściej podejmują się stretchingu po zakończonym treningu lub grze ( $p=0,002$ ) oraz średnio poświęciły mu także więcej czasu ( $p=0,004$ ).

Wśród osób podejmujących stretching ( $n=60$ ) im dłuższy ogólny staż treningowy tym stretching trwał dłużej ( $p=0,046$ ). Gracze, którzy częściej trenowali w tygodniu znacznie częściej podejmowali się wykonywania rozgrzewki ( $p=0,015$ ) oraz znacznie częściej uprawiają stretching po zakończonym treningu/grze ( $p=0,000$ ).

Dowiedziano, że długość pojedynczej jednostki treningowej ma znaczenie na ilość występujących kontuzji, tym samym im dłużej trwający pojedynczy trening, tym częściej badani doznawali innych urazów.

Analizując statystyki badani wykonujący 15-20 minutową rozgrzewkę nie doznawali żadnych kontuzji. Dodatkowo osoby te znacznie częściej wykonują stretching po zakończonym treningu, co pozwalało zminimalizować ryzyko wystąpienia urazu. Występowanie przerw w treningach nie różnicowało częstotliwości występowania kontuzji wśród zawodników ( $p= 0,200$ ). Szczegółowe wyniki przedstawiono na rycinie 5.



Ryc. 5 Występowanie przerw w treningach, a częstotliwości doznawania jakichkolwiek urazów

Pomiary kątowne zakresu ruchomości obręczy obu kończyn górnych wykazały, że w porównaniu do ustalonych norm zakresów ruchów zgodnych z ISOM (International Standard

Orthopedic Measurements) dla wszystkich ruchów są ograniczone. Zakres ruchomości obręczy kończyny dominującej w porównaniu z kończyną niedominującą wykazał zmniejszoną ruchomość dla każdego ruchu. Wyniki zakresów ruchu czynnego stawu barkowego przedstawiono w tabelach 2 i 3

**Tabela 2.** Charakterystyka statystyczna ruchu czynnego kończyny górnej dominującej

<b>Ręka dominująca</b>	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Odchylenie standardowe</b>
Zgięcie	159,48	156,50	135,00	185,00	159,48±12,36
Wyprost	40,82	40,00	26,00	69,00	40,82±7,89
Odwiedzenie	156,70	158,50	125,00	186,00	156,70±14,46
Rotacja zew.	88,24	87,00	71,00	119,00	88,24±8,83
Rotacja wew.	47,82	43,00	31,00	85,00	47,82±11,71

Zawodnicy, którzy doznali kontuzji obręczy barkowej w trakcie kariery cechowali się zwiększonym zakresem ruchomości **wyprostu ręki dominującej** ( $p= 0,028$ ) oraz **rotacji zewnętrznej ręki dominującej** ( $p= 0,032$ ).

**Tabela 3.** Charakterystyka statystyczna ruchu czynnego kończyny górnej niedominującej

<b>Ręka niedominująca</b>	<b>Średnia</b>	<b>Mediana</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Odchylenie standardowe</b>
Zgięć	162,48	163,50	137,00	185,00	162,48±10,91
Wyprost	42,06	42,50	25,00	65,00	42,06±8,52
Odwiedzenie	158,18	157,00	133,00	184,00	158,18±11,80
Rotacja zew.	88,84	88,00	62,00	120,00	88,84±8,72
Rotacja wew.	52,52	49,00	34,00	81,00	52,52±12,37

Zawodnicy, którzy doznali “innych kontuzji” w trakcie kariery cechowali się zwiększonym zakresem ruchomości **wyprostu ręki niedominującej** ( $p= 0,045$ ) oraz **rotacji zewnętrznej ręki niedominującej** ( $p= 0,011$ ).



## **Wnioski:**

1. U zawodników squash'a zaobserwowano hipomobilność kompleksu stawowego obręczy barkowej po stronie dominującej i niedominującej w trakcie gry. Dodatkowo strona dominująca wykazywała mniejszą ruchomość w stosunku do strony niedominującej.
2. Długotrwałe przerwy w treningach squash'a nie zwiększały częstotliwości występowania urazów ( $p=0,200$ ).
3. Rozgrzewka uprawiana w dłuższym wymiarze czasowym skutkowała średnim spadkiem poziomu urazowości wśród graczy.

## **Dyskusja**

Pomimo różnic dotyczących przestrzeni gry, dynamiki, kontaktowości oraz samej wagi lotki czy piłeczki, specyfika ruchów jest bardzo zbliżona do badmintona, czy tenisa ziemnego. Można zatem uznać, że urazy mają podobny charakter. W badmintonie lotka jest lżejsza od piłeczki do squash'a, natomiast w tenisie odwrotnie piłeczka jest cięższa [4]. Królak i Zieliński podają, że w tenisie najczęściej dochodzi do kontuzji kończyny górnej, następnie kończyny dolnej i tułowia [8]. Z naszych badań wynika, że ponad ¼ respondentów doznała urazów, których rozkład jest taki sam jak podany przez Królaka i Zielińskiego. Z kolei według Guzowskiego u tenisistów najczęściej dochodzi do urazów w stawie ramienno - barkowym (od 7 do 30% w zależności od stażu treningowego oraz wieku) [3]. Najczęstszym miejscem urazu kończyny górnej była bark, a w jego obrębie stożek rotatorów.

Zawodnicy, którzy doznali kontuzji obręczy barkowej w trakcie kariery cechuje zwiększony zakres ruchomości wyprostu oraz rotacji zewnętrznej ręki dominującej w grze. Przypuszcza się, iż uzyskane wyniki mogą być wyrazem kompensacji skutkującej zwiększeniem zakresu tych ruchów, które są najczęściej wykorzystywane w trakcie gry, jednakże w dokładnym określeniu powodu zjawisko to wymaga dalszych badań [13]. Odnosząc się do tenisa Tyler i wsp. uważają, iż sztywność tylnej torebki stawowej łączy się z przednią translacją głowy kości ramiennej [14]. Wskazywać to może na wpływ obkurczenia tylnej torebki na zwiększenie górnego przesunięcia głowy kości ramiennej w trakcie podnoszenia kończyny górnej [11,12]. Z kolei Koffler i wsp. zbadali, że niewielkie pogrubienie tylnej torebki prowadzi do zmiany pozycji głowy kości ramiennej w kierunku przednio-górnym, natomiast duże pogrubienie będzie niosło za sobą tylnogórną migracją [7]. Powtarzany wiele razy ruch serwisowy może powodować mikrourazy przedniej części torebki

stawowej. Zmniejszenie rotacji wewnętrznej kończyny górnej dominującej wiąże ze sobą progresję rotacji zewnętrznej. Utrata rotacji wewnętrznej jest jednak znaczną utratą mobilności stawu, ponieważ cały ruch rotacji zmniejsza się [5,6]. Jeśli zwiększenie rotacji zewnętrznej jest mniejsze niż restrykcji w rotacji wewnętrznej, objawiając się w zmniejszeniu całego łuku rotacji o więcej niż 10% w porównaniu do przeciwnej strony, to kompleks obręczy barkowej jest narażony na uraz [10].

Na uwagę zasługuje również fakt, że zawodnicy, którzy doznali “innych kontuzji” w trakcie kariery cechowali się zwiększonym zakresem ruchomości wyprostu kończyny górnej niedominującej oraz rotacji zewnętrznej ręki niedominującej. Powód występowania takiego zjawiska, niestety nie jest znany, można zakładać wpływ zaistnienia kompensacji [2].

## Literatura

1. Bogdanowicz M.: Leworęczność u dzieci, Warszawa, WSiP, 1992.
2. Finch CF, Eime RF.:The epidemiology of squash injuries International Sportmed Journal 2001 2 (2): 1-11.
3. Guzowski K., Deficyt rotacji wewnętrznej w stawie ramiennym a aktywność i siła mięśni stabilizujących łopatkę u tenisistów, Arthroscopy and Joint Surgery 2010;6 (1): 5-17.
4. Hughes M, Maynard I, Lees I, Reilly T.: Science and Racket Sports II Routledge 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, OX14 4RN, 2009. s. 24 - 25
5. Kibler WB, Chandler TJ, Livingston BP, Roetert EP.: Shoulder range of motion in elite tennis players. Effect of age and years of tournament play. Am J Sports Med, 1996; 24(3): 279–85
6. Kibler WB: The Role of the Scapula in Athletic Shoulder Function. AmJ Sports Med, 1998; 26: 325-37.
7. Koffler KM, Bader D, Eager M. et al: The effect of posterior capsular tightness on glenohumeral translation in the late-cocking phase of pitching: a cadaveric study. Arthroscopy Association of North America Annual Meeting, Washington DC, May–June, 2002, Volume 18, Issue 5, Supplement, Pages 11–13.
8. Królak A, Zieliński J.: Tenis XXI wieku, Pruszków, Wydawnictwo Naukowe WSKFiT, 2005.
9. Lees A, Cabello T, Torres G.: Science and Racket Sports IV Routledge 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon, OX14 4RN, 2009. s. 30 -32.
10. Matsen FA III, Artanz CT.: Subacromial impingement. In Rockwood CA Jr, Matsen FA III (eds.). The Shoulder. Philadelphia, PA.: WB Saunders; 1990; 623–36 39.
11. Schmidt-Wiethoff R: Kinematic analysis of internal and external rotation range of motion in professional tennis. Med Sci Tennis, 2003;8(2): 18
12. Schmidt-Wiethoff R, Rapp W, Mauch F et al: Shoulder rotation characteristics in professional tennis players. Int J Sports Med, 2004; 25(2):154–58.
13. Torres RR, Gomes JL.: Measurement of glenohumeral internal rotation in asymptomatic tennis players and swimmers. Am J Sports Med, 2009;37(5): 1017–23.
14. Tyler TF, Nicholas SJ, Roy T, Gleim GW.: Quantification of posteriori capsular tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. Am J Sports Med, 2000; 28: 668–73.
15. Zimmer K.: Najczęstsze urazy sportowe, Medycyna. 2004 s. 455 - 480.