

ZIÓŁKOWSKI, Bartosz, SCHROEDER, Liwiusz, BIESIADA, Krzysztof and MILER, Adrian. The influence of biological regeneration on the recovery of volleyball players during the competition season. *Journal of Education, Health and Sport*. 2025;86:67489. eISSN 2391-8306.

<https://doi.org/10.12775/JEHS.2025.86.67489>

<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/67489>

The journal has had 40 points in Minister of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of 05.01.2024 No. 32318. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical culture sciences (Field of medical and health sciences); Health Sciences (Field of medical and health sciences).

Punkty Ministerialne 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 05.01.2024 Lp. 32318. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu). © The Authors 2025;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, 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 Share alike.

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/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: 30.10.2025. Revised: 08.12.2025. Accepted: 08.12.2025. Published: 15.12.2025.

The Impact of Biological Regeneration on the Recovery of Volleyball Players During the Competitive Season

Wpływ odnowy biologicznej na rekonwalescencje zawodników piłki siatkowej w trakcie sezonu rozgrywkowego

Bartosz Ziółkowski¹, Liwiusz Schroeder⁴, Krzysztof Biesiada², Adrian Miler³

1. Gabinet fizjoterapii „Fizjopoint” w Strzelnie
2. Uniwersytet Dolnośląski DSW we Wrocławiu
3. Klinika Ortopedii i Chirurgii Narządu Ruchu, 10 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką w Bydgoszczy
4. Szpital Specjalistyczny w Kościerzynie

STRESZCZENIE

Jednym z wielu rozwiązań przyczyniającym się do zmniejszenia i regeneracji wyżej wymienionych uszkodzeń jest odnowa biologiczna, która w obecnych czasach uważana jest za powszechną metodę rekonwalescencji naszego organizmu. Dzięki korzystnemu wpływowi na organizm człowieka znalazła swoje zastosowanie w sporcie.

Organizm sportowca podczas wielogodzinnych treningów, ulega różnym urazom, w wyniku nagromadzonych mikro urazów. Powoduje to spadek wydolności fizycznej i mobilności

zawodnika. Aby zniwelować uszkodzenia i przyspieszyć procesy regeneracyjne stosuje się zabiegi odnowy biologicznej. Wpływa ona zarówno na polepszenie fizycznego, a także psychicznego stanu zdrowia.

Celem pracy jest ocena czy odnowa biologiczna pozytywnie wpływa na pobudzenie procesów regeneracyjnych u osób uprawiających sport zawodowy.

Materiał i metoda. Badanie zostało przeprowadzone za pośrednictwem anonimowej ankiety online. Składającej się z 23 pytań. Badaniu poddane zostały kluby reprezentujące różne klasy rozgrywkowe takiej jak: Kluby Sportowe: Volley Wrocław, E.LECLERC MOYA Radomka Radom, Joker Świecie, Polskie Przetwory Bydgoszcz, LUKS Wilki Wilczyn, Sokół Mogilno, LZS Orzeł SuperGadżet Osieczka, Klub Sportowy Częstochowianka

Wyniki :Po zebraniu pełnych informacji, 94% ankietowanych potwierdziło pozytywny wpływ odnowy biologicznej, wpływający na poprawę procesów regeneracyjnych i gotowość do kolejnych jednostek treningowych. Głównym czynnikiem zmian była szybsza regeneracja pomiędzy jednostkami, a także zadowolenie zawodników z zabiegów odnowy biologicznej. W większości 82% badani potwierdzali pozytywne działanie zabiegów, a także czuli znaczą różnice po ich odbyciu.

Wnioski : Wybrane zabiegi odnowy biologicznej takie jak: sportowy, sauna, krioterapia miejscowa, oraz masaż relaksacyjny wpływają znacząco na poprawę regeneracji organizmu zawodnika, przyczyniając się tym samym do zniwelowania możliwości wystąpienia kontuzji, a także większej gotowości do kolejnej jednostki treningowej.

Wyniki badań potwierdzają korzystny wpływ odnowy biologicznej na organizm sportowca. Powyższa praca potwierdza twierdzenie, iż odnowa biologiczna jest nieodłącznym czynnikiem występującym w sporcie.

Słowa kluczowe: odnowa biologiczna, regeneracja, sport, piłka siatkowa

SUMMARY

One of the many online and regeneration services that are available is biological regeneration, which is nowadays the common regeneration of our body. Thanks to its influence on the human body, it was used in the sport. The sports body undergoes various injuries during long hours of training, resulting in micro-injuries.

Accessibility to athlete and athlete performance. To level and apply regenerative processes, apply regenerative applications including. Impact on every improvement, including mental health.

The aim of work was to find an answer to the question "Does biological renewal have a positive effect on the stimulation of regenerative processes in people practicing professional sports."

Material and method: The survey was conducted via an anonymous online survey. Consisting of 23 questions. The research covered clubs representing various competition classes, such as: Sports Clubs: # VolleyWrocław, E.LECLERC MOYA Radomka Radom, Joker Świecie, Polskie Przetwory Bydgoszcz, LUKS Wilki Wilczyn, Sokół Mogilno, LZS Orzeł SuperGadget Osieca, Sports Club Częstochowianka

Results :After collecting complete information, 94% of the respondents confirmed the positive effect of biological regeneration, influencing the improvement of regenerative processes and readiness for further training units. The main factor of changes was faster regeneration between units, as well as the players' satisfaction with biological regeneration treatments. The majority of 82% of the respondents confirmed the positive effects of the treatments, and also felt significant differences after performing them.

Conclusions: Selected biological regeneration treatments, such as: sports, sauna, local cryotherapy, and relaxing massage significantly improve the regeneration of the player's body, thus contributing to reducing the possibility of an injury, as well as greater readiness for the next training unit.

The research results confirm the beneficial effect of biological regeneration on the athlete's body. The above work confirms the claim that biological regeneration is an inherent factor in sport.

Keywords: biological regeneration, regeneration, sport, volleyball

Wraz z dynamicznym rozwojem sportu zawodowego wzrasta jego efektywność, co można wyraźnie zaobserwować, analizując poziom najwyższych lig siatkarskich. Współczesne mecze oferują niezwykle spektakularne widowiska sportowe, pełne dynamicznych akcji, oraz imponujących popisów sprawności fizycznej zawodników. Taki poziom rywalizacji przekłada się na rosnące zainteresowanie kibiców, którzy licznie śledzą rozgrywki, czerpiąc z nich ogromne emocje i sportowe przeżycia [6,7].

Należy jednak podkreślić, że za prezentowaniem tak wysokich umiejętności technicznych oraz znakomitej tężyzny fizycznej stoi ogrom pracy, systematycznych treningów oraz wielu wyrzeczeń ze strony sportowców. Intensywne i częste jednostki treningowe, a także duże obciążenia meczowe, prowadzą do stopniowego przeciążania organizmu. W konsekwencji w ciele zawodnika pojawiają się mikrourazy, które często pozostają niezauważone lub bagatelizowane. Ich kumulacja może w późniejszym czasie skutkować poważniejszymi kontuzjami, prowadzącymi do czasowego, a niekiedy nawet długotrwałego wykluczenia sportowca z udziału w rywalizacji [1,6, 15].

Jednym z wielu rozwiązań przyczyniającym się na zmniejszenie i regenerację wyżej wymienionych uszkodzeń jest odnowa biologiczna, która w obecnych czasach uważana jest za powszechną metodę rekonwalescencji naszego organizmu. Dzięki korzystnemu wpływowi na organizm człowieka znalazła swoje zastosowanie w sporcie [4,5]

Organizm sportowca poddawany jest podczas wielogodzinnych i intensywnych jednostek treningowych znacznym obciążeniom fizjologicznym, które prowadzą do powstawania licznych mikrourazów w obrębie układu mięśniowego, ścięgnistego oraz kostno-stawowego. Mikrourazy te są naturalną konsekwencją powtarzalnych przeciążeń mechanicznych oraz procesów metabolicznych zachodzących w trakcie wysiłku fizycznego o wysokiej intensywności. Ich kumulacja, przy niewystarczającym czasie regeneracji, może prowadzić do zaburzenia homeostazy organizmu, obniżenia zdolności wysiłkowych.

Długotrwałe przeciążenia treningowe sprzyjają również rozwojowi stanów zapalnych oraz zwiększonemu ryzyku wystąpienia kontuzji przeciążeniowych. W konsekwencji dochodzi

do obniżenia efektywności treningu oraz pogorszenia jakości przygotowania sportowego. Dlatego kluczowym elementem procesu treningowego jest odpowiednio zaplanowana regeneracja, mająca na celu przywrócenie pełnej sprawności funkcjonalnej organizmu.

W celu ograniczenia skutków nagromadzonych mikrourazów oraz przyspieszenia procesów naprawczych stosuje się różnorodne zabiegi odnowy biologicznej. Obejmują one m.in. metody fizykalne, takie jak masaż sportowy, krioterapia, hydroterapia, sauna, a także techniki rozciągania i relaksacji mięśniowej. Zabiegi te wpływają na poprawę trofiki tkanek, przyspieszenie usuwania produktów przemiany materii, zmniejszenie napięcia mięśniowego oraz redukcję dolegliwości bólowych.

Odnowa biologiczna oddziałuje nie tylko na sferę somatyczną, lecz również na stan psychiczny sportowca. Regularne stosowanie zabiegów regeneracyjnych sprzyja obniżeniu poziomu stresu, poprawie jakości snu oraz zwiększeniu koncentracji i motywacji do treningu. W efekcie kompleksowo wspomaga proces adaptacji organizmu do obciążeń wysiłkowych, umożliwiając utrzymanie wysokiego poziomu sprawności fizycznej i psychicznej oraz minimalizując ryzyko przetrenowania [2,3,12].

Prawidłowe wskazanie wszystkich parametrów składających się na ogólny sukces sportowy, a także określenie ich optymalnych wartości pretenduje późniejszym doborem odpowiednich działań treningowych. Odpowiednia analiza i dobór metod treningowych owocuje podniesieniem umiejętności sportowych, a także przekłada się na osiąganie lepszych rezultatów. Warto zaznaczyć, że piłka siatkowa cechuje się zbliżonym modelem występowania przeciążeń, do piłki nożnej. Aby lepiej zobrazować charakterystykę tej dyscypliny, należy wrócić do podstaw i dokładniej przyjrzeć się ruchom, zachodzącym podczas uprawiania owego sportu [7,15]

Na pozór te proste czynności, i schematy ruchowe, przekładają się na późniejsze urazy. Należy pamiętać, iż umiejętności zawodników piłki siatkowej, które możemy obserwować, są tylko małym ułamkiem ilości wykonywanych ruchów. By zawodnik mógł prezentować odpowiedni poziom względem reprezentowanej klasy rozgrywkowej, wcześniej zmuszony był do odbycia wieloletniego treningu w którym dany ruch był odtwarzany niezliczoną ilość razy [8, 14].

W dzisiejszych czasach odnowa biologiczna, poprzez ciągły rozwój wiedzy i obecnej techniki stała się jedną z najczęstszych metod stosowanych do wspomagania regeneracji naszego ciała, będącego narażonym na ciągłe uszkodzenia i kontuzje. Szereg korzystnych

zastosowań, które niosą za sobą zabiegi odnowy biologicznej znalazł zastosowanie zarówno w życiu codziennym osób nie trenujących, jak i osób uprawiających zawodowo sport. Sportowcy podczas jednostek treningowych ulegają częstym i różnym przeciążeniom, czego następstwem są kontuzje i urazy. Stan ten często prowadzi do spadku ich ogólnej kondycji fizycznej. By w jak najmniejszym stopniu skrócić czas rekonwalescencji i przyspieszyć procesy regeneracyjne organizmu, stosuje się urozmaicone metody leczenia, zarówno medycznego jak i biologicznego. Pamiętajmy również, iż odnowę biologiczną warto stosować w formie profilaktycznej. Atleci systematycznie uczęszczający na zabiegi odnowy biologicznej, wykazują znaczącą poprawę, przekładającą się na uzyskiwanie lepszych wyników sportowych [2,4,5, 7, 11].

Cel pracy

Celem niniejszej pracy, jest zaobserwowanie pozytywnego wpływu zabiegów odnowy biologicznej na pobudzenie procesów regeneracyjnych u osób uprawiających sport zawodowy.

Metody i narzędzia badawcze

Badanie zostało przeprowadzone za pośrednictwem ankiety internetowej, która zawierała 23 pytania. Badaniem objętych zostało 9 klubów sportowych. Przed przystąpieniem do wypełniania kwestionariusza, każdy ankietowany został poinformowany o anonimowości badań, a także możliwości przerwania go w dowolnym momencie. Na badania uzyskano zgodę komisji bioetycznej. Na badania wydano zgodę Komisji Bioetycznej.

Na przeprowadzone badania składała się ankietę, która zawierała autorski kwestionariusz ankietowy, opracowany głównie do celów badawczych. Pierwsza część ankiety zawierała pytania ogólne takie jak: wiek, wzrost. W późniejszym etapie składała się głównie z pytań specjalistycznych, mianowicie: reprezentowana klasa rozgrywkowa, znajomość zabiegów, wpływ odnowy na ogólne procesy regeneracyjne. Badani zostali zapytani również o wpływ odnowy biologicznej na ich rekonwalescencje podczas sezonu rozgrywkowego.

Badanie odbyło się anonimowo. Grupę badanych stanowiło 101 osób, w tym 61 kobiet, i 40 mężczyzn.

Do oceny zadowolenia z zabiegów i ich działania wykorzystano subiektywną metodę: skalę 5 stopniową, a także skalę Likerta.

Do analizy danych użyto TIBCO Software Inc. (2017), Statistica (data analysis software system), wersja 13 oraz Microsoft Excel (wersja 2019) – Microsoft Office.

Do porównań między grupami wykorzystano test U Manna-Whitney'a oraz ANOVA test Kruskala Wallisa. Używając testu tau Kendalla oraz testu χ^2 przeprowadzono badanie zależności pomiędzy zmiennymi. Za poziom istotności we wszystkich obliczeniach przyjęto $p < 0,05$.

Wyniki

Tabela 1 Klasa rozgrywkowa a częstość stosowania środków prewencyjnych w ciągu tygodnia

Klasa rozgrywkowa	N	Średnia	$\pm$ SD	Min	Q1	Mediana	Q3	Max
Liga amatorska	17	1,29	0,59	1	1	1	1	3
3 Liga	14	1,86	1,23	1	1	1,5	2	5
2 Liga	25	3,20	1,29	1	3	3	3	6
1 Liga	26	4,04	1,71	1	3	4	5	7
Tauron Liga/PlusLiga	18	5,72	1,32	2	5	6	7	7

Na częstość stosowania środków prewencyjnych w ciągu tygodnia istotny wpływ wykazywała klasa rozgrywkowa ($H=58,06$; $p < 0,0001$) – tabela 3. Osoby należące do ligi amatorskiej cechowały się istotnie rzadszym stosowaniem stretchingu w porównaniu z osobami z drugiej ligi ($z=3,63$; $p=0,003$), pierwszej ligi ($z=4,86$; $p=0,00001$) oraz Tauron ligi ($z=6,61$; $p < 0,00001$). Obserwowano również, iż osoby z trzeciej ligi cechowały się rzadszym stosowaniem środków prewencyjnych w porównaniu do osób z pierwszej ligi ($z=3,56$; $p=0,004$) oraz Tauron Ligi ($z=5,33$; $p=0,000001$). Osoby z drugiej ligi cechowały się rzadszym stosowaniem stretchingu w porównaniu z osobami z Tauron Ligi ($z=3,54$; $p=0,004$).

Tabela 2 Kontuzja w obecnym sezonie a korzystanie z odnowy biologicznej poza sezonem ligowym

	Kontuzja w obecnym sezonie			
	Tak		Nie	
	N	%	N	%
Tak	37	80,43%	33	61,11%
Nie	9	19,57%	21	38,89%

W badaniu obserwowano, iż osoby które przebyły kontuzję w obecnym sezonie istotnie częściej deklarowały korzystanie z zabiegów odnowy biologicznej poza sezonem ligowym ($\chi^2=4,42$; $p=0,036$) – tabela 8.

Tabela 3 Płeć a zabieg dający największe korzyści

	Płeć			
	Kobieta		Mężczyzna	
	N	%	N	%
Masaż sportowy	36	59,02%	18	47,37%
Krioterapia miejscowa	9	14,75%	8	21,05%
Sauna	7	11,48%	6	15,79%
Masaż relaksacyjny	8	13,11%	0	0,00%
Hydromasaż	1	1,64%	1	2,63%
Kriokomora	0	0,00%	4	10,53%
Kąpiele wirowe	0	0,00%	1	2,63%

W badaniu obserwowano istotne różnice między kobietami a mężczyznami wobec wyboru zabiegu dającego największe korzyści ($\chi^2=14,58$; $p=0,02$) – tabela 11. Kobiety istotnie częściej wskazały na masaż sportowy i relaksacyjny jako zabieg przynoszący największe korzyści.

Tabela 4 Zabieg dający największe korzyści a ocena działania odnowy biologicznej

Zabieg dający największe korzyści	N	Średnia	±SD	Min	Q1	Mediana	Q3	Max
Masaż	64	4,19	0,79	1	4	4	5	5
Inne	36	4,06	0,89	1	4	4	5	5

Nie stwierdzono istotnych różnic w ocenie działania odnowy biologicznej między osobami uważającymi masaż za zabieg dający największe korzyści w porównaniu do pozostałych – tabela 17.

Tabela 5 Zabieg dający największe korzyści a wpływ odnowy biologicznej na odbywanie jednostek treningowych

Zabieg dający największe korzyści	N	Średnia	±SD	Min	Q1	Mediana	Q3	Max
Masaż	64	4,20	0,88	2	4	4	5	5
Inne	36	3,75	1,16	1	3	4	5	5

W badaniu nie stwierdzono istotnych różnic między osobami uważającymi masaż za zabieg dający największe korzyści a osobami wskazującymi na inne zabiegi wobec oceny wpływu odnowy biologicznej na odbywanie jednostek treningowych – tabela 23.

Dyskusja i wnioski

Świadomość dobrodziejstw, jakie niesie za sobą odnowa biologiczna w sporcie znacznie wrosła na przestrzeni lat. W obecnych czasach zabiegi odnowy biologicznej, stanowią nieodłączny element w sporcie zawodowego [4,8,9].

W artykule Anny Jonak i Anny Skrzek pt „Krioterapia w odnowie biologicznej sportowców” poruszony zostaje temat wykorzystania krioterapii w sporcie. Zwracają uwagę na korzystny wpływ zarówno krioterapii ogólnej jak i miejscowej na procesy ogólnoustrojowe. Zwracając uwagę na to iż, krioterapia wspiera leczenie urazów sportowych, a także przygotowuje organizm do większych przeciążeń. Potwierdzają, iż przeciwdziała wytwarzaniu się negatywnych skutków powstałych wskutek obciążeń treningowych. Porównując wyniki artykułu Jonak i Skrzek z wynikami mojej pracy można zauważyć, iż zabiegi krioterapii

zastosowane u sportowców w trakcie sezonu rozgrywkowego, wpływają na zmniejszenie wystąpienia kontuzji [3, 5, 20.].

Kolejnym artykułem szeroko jest „METODY ODNOWY BIOLOGICZNEJ W SPORCIE „. Praca zawiera obszerne informacje na temat zabiegów odnowy biologicznej wykorzystywanej głównie w sporcie. Z powyższego artykułu jesteśmy w stanie dowiedzieć wiele na temat różnorodnych zabiegów, a także wpływu na organizm człowieka. Autorzy tej pracy popierają stanowisko, iż we współczesnym sporcie odnowa biologiczna powinna współdziałać z całym etapem treningowym na który składa się profilaktyka, program treningowy, a nawet etap usprawniania po przebytej kontuzji [11,20.].

Analizując uzyskane informacje z ankiety badawczej, dochodzę do podobnych wniosków, co powyżsi autorzy. Ogólnie ujmując sport amatorski czy też zawodowy, możemy rozumieć jako aktywność fizyczną. Aktywność ta cechuje się zwiększaniem obciążeń na które narażone jest nasze ciało, przyczyniającym się powstawaniu mikrourazów. Większość ankietowanych 94% przyznała, iż odnowa fizyczna jest nieodłącznym aspektem towarzyszącym uprawianiu sportu., badani również w 90% zadeklarowali większą gotowość do odbycia kolejnej jednostki treningowej. To świadczy o skuteczności zabiegów odnowy biologicznej. Na podstawie badań, można stwierdzić, iż odnowa biologiczna stosowana podczas procesu treningowego, wpływa na poprawę fizyczną i psychiczną u zawodników.

Wnioski końcowe

1. Odnowa biologiczna wpływa na poprawę procesów regeneracyjnych (94%), tym samym umożliwia gotowość do wykonania kolejnej jednostki treningowej przez zawodnika.
2. Zabiegi takie jak masaż sportowy, sauna, krioterapia miejscowa, oraz masaż relaksacyjny cechują się największą skutecznością.
3. Zawodnicy reprezentujący wyższe ligi rozgrywkowe cechują się częstszym stosowaniem odnowy biologicznej.
4. Większa ilość jednostek treningowych przyczynia się do częstszego stosowania zabiegów odnowy biologicznej.
5. Odnowa biologiczna cechuje się dużą powszechnością (96%) wśród zawodników uprawiających piłkę siatkową

Piśmiennictwo:

1. Jegier A., Nazar K., Dziak A., Medycyna sportowa. Polskie Towarzystwo Medycyny Sportowej, Warszawa 2005, s.: 247, 247-250, 465-466,
2. Magiera L., Walaszek R., Masaż sportowy z elementami odnowy biologicznej, Biosport, Kraków 2014, s.: 351-355, 369-370,
3. Żyżniewska-Banaszak E., Mosiejczuk H., Cichocki P., Fizjoterapia i odnowa biologiczna-czy dla wszystkich?, *Annales Academiae Medicae Stetinensis Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie*, 2010, 56, 3, 113-120.
4. Hagner W., Smolka A., Różańska J., Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na wyniki próby wysiłkowej, *Balneologia Polska*, 2009, LI, 1, 35-39.
5. Trojanowska A. (2008) Sauna jako element odnowy biologicznej i treningu sportowego. *Rehabilitacja w Praktyce*, nr 2, 49–50.
6. Łuczak J., Michalik J., Analiza wybranych cech motorycznych w temperaturze kriogenicznej -110°C, *Acta Balneologica*, 2010, LII, 2, 90-97.
7. D. Sitkowski., O niektórych środkach i metodach tzw. wspomagania treningu sportowego, *Sport Wyczynowy*, nr 1, 2009, s. 35-44
8. Banfi G., Lombardi G., Colombini A., Melegati G. Whole-body cryotherapy in athletes. *Sports Med.* 2010, 40: 509–517. DOI: 10.2165/11531940-000000000-00000
9. Mugnai R., Della Rosa N., Tarallo L., Scapholunate interosseous ligament injury in professional volleyball players. *Hand Surg Rehabil.* 2016; 35(5): 341-347. DOI: [10.1016/j.hansur.2016.07.003](https://doi.org/10.1016/j.hansur.2016.07.003)
10. Farr T., Nottle C., Nosaka K., Sacco P.: The effects of therapeutic massage on delayed onset muscle soreness and muscle function following downhill walking. *J. Sci. Med. Sport.* 2002; 5: 297-306. DOI: [10.1016/s1440-2440\(02\)80018-4](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(02)80018-4)
11. Whitehead N.P., Weerakkody N.S., Gregory J.E., Morgan D.L., Proske U.: Changes in passive tension of muscle in humans and animals after eccentric exercise. *J. Physiol.* 2001; 533: 593-604. doi: 10.1111/j.1469-7793.2001.0593a.x.
12. Widuchowski J., Widuchowski W., Urazy i obrażenia narządu ruchu w sporcie. *Medicina Sportiva* 2005, 4: 281-292.
13. Miller E. Porównanie skuteczności działania krioterapii miejscowej i ogólnoustrojowej w bólu przewlekłym. *Fizjoter. Pol.* 2006, 6: 27–31

14. Cabak A. , Mileczarek W. Ocena wpływu automasażu z wykorzystaniem rollerów na próg czucia bólu mięśniowego u zawodowych koszykarzy. *Medycyna Sportowa* 2022; 38 (1): 25-35, DOI: 10.5604/01.3001.0015.8185
15. Mońka M, Jagintowicz, M. Chudzik, W. Rodzaje i częstość występowania urazów sportowych w piłce siatkowej i w piłce ręcznej mężczyzn. *Physiotherapy / Fizjoterapia*, 2015, Vol 23, 2, p3, 10.1515/physio-2015-0007
16. Dymacz M, Materkowski M. Wpływ masażu na psychofizyczny aspekt jakości życia pacjenta. *Polish J Sport Med.* 2020; 1: 261-77. DOI: 10.5604/01.3001.0014.2490
17. Pawłowski J, Pawłowska K, Bochyński R. Sauna i jej znaczenie w treningu zdrowotnym człowieka. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2015; 21(3): 282-8.
[DOI: https://doi.org/10.5604/20834543.1165354](https://doi.org/10.5604/20834543.1165354)
18. Lee M, Yeun Y. Effect on combined foot massage and cognitive behavioral therapy on the stress response in middle-aged women. *J Altern Complement Med* 2017; 23(6): 445-50. DOI: [10.1089/acm.2016.0421](https://doi.org/10.1089/acm.2016.0421)
19. Jegier A. Aktywność ruchowa w promocji zdrowia oraz zapobieganiu chorobom przewlekłym. *Medycyna Sportowa*. Warszawa: PTMS; 2005: 403–457.
20. Oja P: Dose response between total volume of physical activity and health and fitness . *Med. Sci Sports Exerc* 2001, 33, suppl, (6 Suppl):S428-37 DOI: 10.1097/00005768-200106001-00011.

Oświadczenie o konflikcie interesów i źródłach finansowania

Konflikt interesów

Autorzy niniejszej pracy – Bartosz Ziółkowski, Liwiusz Schroeder, Krzysztof Biesiada oraz Adrian Miler – oświadczają, że nie występuje żaden konflikt interesów, który mógłby wpłynąć na wyniki, interpretację danych lub wnioski przedstawione w niniejszym badaniu. Żaden z autorów nie posiada powiązań finansowych, komercyjnych ani osobistych z podmiotami lub organizacjami, które mogłyby być zainteresowane wynikami tej pracy lub które mogłyby niewłaściwie wpłynąć na przedstawione treści.

Źródła finansowania

Badanie nie otrzymało żadnego specyficznego wsparcia finansowego ze strony agencji finansujących w sektorze publicznym, komercyjnym ani organizacji non-profit. Praca została zrealizowana w ramach działalności statutowej afiliowanych instytucji autorów, bez dodatkowego finansowania zewnętrznego.

Wkład autorów

Wszyscy autorzy w równym stopniu przyczynili się do koncepcji badania, zbierania i analizy danych oraz przygotowania manuskryptu. Każdy z autorów zaakceptował ostateczną wersję publikacji i wyraża zgodę na jej publikację.

Zgoda bioetyczna

Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z zasadami Deklaracji Helsińskiej. Uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej na przeprowadzenie badań. Wszyscy uczestnicy badania zostali poinformowani o celach projektu, anonimowości badania oraz możliwości wycofania się z udziału w dowolnym momencie bez podania przyczyny. Udział w badaniu był całkowicie dobrowolny.

Zgoda uczestników

Wszyscy uczestnicy badania wyrazili świadomą zgodę na udział w projekcie badawczym przed przystąpieniem do wypełniania ankiety. Dane zebrane w ramach badania były przetwarzane w sposób zapewniający pełną anonimowość respondentów.

Dostępność danych

Dane zebrane w ramach niniejszego badania są dostępne na uzasadnione żądanie po kontakcie z autorem korespondencyjnym, z zastrzeżeniem ochrony prywatności uczestników badania.

Informacje dodatkowe, podziękowania

Autorzy składają podziękowania wszystkim zawodnikom i klubom sportowym, które wzięły udział w badaniu: Volley Wrocław, E.LECLERC MOYA Radomka Radom, Joker Świecie, Polskie Przetwory Bydgoszcz, LUKS Wilki Wilczyn, Sokół Mogilno, LZS Orzeł SuperGadżet Osieczka oraz Klub Sportowy Częstochowianka.