

Author's Contribution

A – Study Design
B – Data Collection
C – Statistical Analysis
D – Data Interpretation
E – Manuscript Preparation
F – Literature Search
G – Funds Collection

Zaangażowanie Autorów

A – Przygotowanie projektu
badawczego
B – Zbieranie danych
C – Analiza statystyczna
D – Interpretacja danych
E – Przygotowanie manuskryptu
F – Opracowanie piśmiennictwa
G – Pozyskanie funduszy

Anna Cabak^{1(A,D,E,G)}
Szczepan Deca^{2(A,B,C,E,F)}¹ Wydział Rehabilitacji, AWF Warszawa, Polska² Wyższa Szkoła Rehabilitacji, Warszawa, Polska¹ Faculty of Rehabilitation, The Jozef Piłsudski University of Physical Education, Warsaw, Poland² College of Rehabilitation in Warsaw, Poland**MESSAGE IN BIOLOGICAL REGENERATION
– A REVIEW OF CURRENT LITERATURE
MASAŻ W ODNOWIE BIOLOGICZNEJ SPORTOWCÓW
– PRZEGLĄD AKTUALNEJ LITERATURY****Key words:** sports massage, biological regeneration, injury prevention, massage techniques**Słowa kluczowe:** masaż sportowy, odnowa biologiczna, profilaktyka urazów, techniki masażu**Summary**

Background. Sports massage is the most frequent procedure applied in biological regeneration for athletes. It is an effective approach to fatigue fighting, eliminating pain resulting from exercise performance and accelerating body regeneration processes. It is used in injury prevention and supports recovery in competitors after contusions. The aim of the presented research is a review of current literature on sports massage. The specific aims include the recommendation of the most often applied techniques, assessment of the effect of massage on the development of the most frequent symptoms and the application of massage in the treatment of competitive and amateur athletes.

Material and methods. Medical databases were used for the analysis. These included: PubMed, Google Scholar, Cochrane Library and PEDro. 9 papers written within the last 10 years were selected for the study in order to search the answers to the questions posed. Only the papers written in Polish and English, reporting randomized clinical trials, were taken into consideration. The selected papers were subjected to analysis and assessment.

Results. Most of the papers present the treatment of delayed onset muscle soreness (DOMS) (n=5). Sports massage was also applied in the treatment of such symptoms as stress and pregame anxiety (n=2), gait disorders (n=1), levels of blood lactic acid (n=1) as well as generalized pain and fatigue (n=1). The authors usually applied the effleurage (stroking) technique in their treatment (n=7). Such techniques as petrissage (kneading) (n=6), friction (n=4) and rolling using a massage roller were most often applied (n=3). The smallest number of papers reported using such techniques as tapotement (n=2), vibration (n=2), and compression (n=1).

Conclusions. 1. Sports massage is most often used in patients with DOMS. 2. Effleurage is the most often used massage technique (n=7). 3. Sports massage is an effective physiotherapeutic approach in the treatment of competitive and amateur athletes.

Streszczenie

Wstęp. Masaż sportowy jest najpowszechniejszym zabiegiem stosowanym w odnowie biologicznej sportowców. Jest efektywnym środkiem w walce ze zmęczeniem, likwiduje ból powstały podczas wysiłku, przyspiesza procesy regeneracji organizmu. Służy profilaktyce urazowej oraz przywracaniu zdrowia zawodnikowi po kontuzjach.

Celem pracy jest przegląd aktualnej literatury dotyczącej masażu sportowego. Cele szczegółowe dotyczą wskazania najczęściej stosowanych technik, oceny wpływu masażu na najczęściej występujące dolegliwości oraz zastosowania masażu w terapii sportowców wyczynowych i amatorskich.

Materiały i metody. W analizie korzystano z medycznych baz naukowych: PubMed, Google Scholar, Cochrane Library, PEDro. Do odpowiedzi na postawione pytania badawcze zakwalifikowano 9 artykułów z ostatnich 10 lat. Wykorzystano tylko publikacje w języku polskim i angielskim, o charakterze randomizowanego badania klinicznego. Wybrane prace zostały poddane szczegółowej analizie i ocenie.

Wyniki. Najwięcej publikacji dotyczyło leczenia opóźnionej bolesności mięśni (DOMS) (n=5). Masaż sportowy był również wykorzystywany w leczeniu takich dolegliwości jak: stres i lęk przedstartowy (n=2), zaburzenia chodu (n=1), poziom kwasu mlekowego we krwi (n=1), ogólny ból i zmęczenie (n=1). Autorzy w prowadzonych terapiach zazwyczaj stosowali technikę głaskania (n=7). Powszechnie wykorzystywana była także technika ugniatania (n=6), technika rozcierania (n=4) oraz rolowania z pomocą wałka do masażu (n=3). Najmniejsza liczba artykułów wykorzystywała w terapii techniki oklepywania (n=2) i wibracji (n=2) oraz kompresje (n=1).

Wnioski: Masaż sportowy jest najczęściej wykorzystywany w leczeniu opóźnionej bolesności mięśni (DOMS). 2. Najczęściej stosowaną techniką masażu sportowego jest technika głaskania (n=7). 3. Masaż sportowy jest skutecznym narzędziem fizjoterapeutycznym w terapii sportowców wyczynowych oraz amatorskich.

Word count: 5403**Tables:** 1**Figures:** 3**References:** 19**Address for correspondence / Adres do korespondencji**

Anna Cabak

Marymoncka 34, Wydział Rehabilitacji AWF, 01-813 Warszawa

e-mail: anna.cabak@awf.edu.pl

Received / Otrzymano

23.01.2023 r.

Accepted / Zaakceptowano

14.05.2023 r.

Background

Sports massage is a massaging technique involving manipulation with the soft tissues for the benefit of the person performing physical activity. The strength of the techniques used in this procedure is adapted to individual athlete's responses. The type of massage applied and the nature of the sport discipline should be taken into consideration (Magiera and Walaszek, 2019) [1]. The aim of sports massage is to help correcting the problems and soft tissues disorders resulting from repetitive and strenuous physical activity and injuries. The application of massage in sports brings benefits including the improvement of regeneration and injury prevention (Poppendieck et al., 2016) [2].

The multifaceted understanding of bioregeneration using various physical procedures such as sports massage is aimed at quick and effective regeneration of the athlete's body (Magiera and Walaszek, 2019 [1]; Andersz and Boguszewski, 2013 [3]). The pre-exercise parameters regained using sports massage, especially after an intense physical training, improve muscle fitness and significantly reduce fatigue and the risk of musculoskeletal system overload that may lead to severe injuries and contusions. Massage also brings beneficial effects in psychological aspect, such as improvement of wellbeing and satisfaction with life, and stress reduction (Dymacz and Materkowski, 2020) [4]. In numerous cases massage contributes to reduction of stress and unfavorable emotions in athletes, through emission of such substances as histamine and adrenaline (Zborowski, 2011) [5]. It can be also used as a form of warm up (Boguszewski et al., 2014) [6]. Sports massage should fulfil the following functions:

- warming – preparation for competition and training,
- function: after intense effort, rehabilitation is aimed at the return to the baseline condition,
- function supporting the treatment of injuries sustained during competitions or training (Magiera and Walaszek, 2019) [1]. The massaging movements generating mechanical pressure on muscles result in a growth or reduction of neural excitability (Weerapong et al., 2005) [7].

The approaches to massage recommended for athletes often differ depending on the history, country, cultural or sport-related habits and many other factors (Fajardo et al., 2022) [8]. At the beginning, sports massage only slightly differed from classic massage. The differences are due to specific sports. Athletes often exceed the limits of fitness for an average individual spending many hours training, therefore, their tolerance to pain is higher and they require appropriate stimuli to meet their demands (Jelvés, 2011) [9]. The necessity of continuous evolution entails a division into specific categories. An opportunity of acquiring in depth knowledge on sports physiology combined with experience allows continuous improvement of massage application and adaptation to the specific event, environmental conditions and sport-related requirements. Such conditions have contributed to the development of three main types of sport massage (Benjamin i Lamp, 2005 [10]; Zimaglia, 2021 [11]):

- Massage prior to the competitions;
- Massage during breaks;
- Massage after the competitions;

Wstęp

Masaż sportowy to forma masażu polegająca na manipulacji tkankami miękkimi z korzyścią dla osoby wykonującej aktywność fizyczną. Siła danych technik jest dostosowana do indywidualnej odpowiedzi sportowca. Na uwagę należy mieć rodzaj masażu, który jest wykonywany, a także charakter dyscypliny sportowej (Magiera i Walaszek, 2019) [1]. Celem masażu sportowego jest pomoc w korygowaniu problemów i zaburzeń w tkankach miękkich, które są spowodowane powtarzalną i forsowną aktywnością fizyczną oraz urazami. Stosowanie masażu w sporcie przynosi korzyści obejmujące usprawnienie regeneracji, poprawę wydajności i zapobieganie urazom (Poppendieck et al., 2016) [2].

Wieloaspektowo rozumiana odnowa biologiczna, w której stosuje się różne zabiegi fizyczne, w tym także masaż sportowy, ma na celu szybkie i skuteczne zregenerowanie organizmu sportowca (Magiera i Walaszek, 2019 [1]; Andersz i Boguszewski, 2013 [3]). Przywrócone parametry przedwysiłkowe za pomocą masażu sportowego, zwłaszcza po intensywnym treningu fizycznym, poprawiają sprawność mięśni, zmniejszają zmęczenie, a także znacząco minimalizują ryzyko występowania przeciążeń narządu ruchu, które mogą prowadzić do groźnych urazów i kontuzji. Masaż daje również korzyści w aspekcie psychologicznym – poprawę samopoczucia i zadowolenia z życia oraz obniżenie stresu (Dymacz i Materkowski, 2020) [4]. W wielu przypadkach zastosowanie masażu zmniejsza poziom napięcia stresowego i niekorzystnych emocji u sportowców, poprzez wydzielanie takich substancji jak histamina i adrenalina (Zborowski, 2011) [5]. Może być również stosowany jako forma rozgrzewki (Boguszewski et al., 2014) [6]. Masaż sportowy powinien spełniać następujące funkcje:

- rozgrzewającą – przygotowanie do zawodów oraz treningu,
- regeneracyjną – po dużym wysiłku usprawnianie powrotu organizmu do stanu wyjściowego,
- leczniczą – wspomaganie leczenia urazów powstałych podczas zawodów lub treningu (Magiera i Walaszek, 2019) [1]. Ruchy masujące, które generują mechaniczny nacisk na mięśnie, powodują zwiększenie lub zmniejszenie pobudliwości nerwowej (Weerapong et al., 2005) [7].

Wykorzystanie masażu u sportowców często różni się w zależności od historii masażu, kraju pochodzenia, nawyków kulturowych czy sportowych i wielu innych (Fajardo et al., 2022) [8]. Początkowo, masaż sportowy niewiele różnił się od masażu klasycznego. Różnice wynikają z dostosowywania technik do konkretnego rodzaju uprawianego sportu. Sportowcy wielokrotnie przekraczają granice wydolności przeciętnego człowieka, z powodu wielu godzin spędzonych na treningu, dzięki czemu mają zwykle podwyższoną tolerancję na ból i wymagają otrzymania dostosowanych pod ich potrzeby bodźców (Jelvés, 2011) [9]. Przez konieczność stałego ewoluowania, masaż sportowy jest podzielony na określone kategorie. Możliwość dokładnego poznania fizjologii sportu i człowieka, w połączeniu z doświadczeniem, pozwala na stałe udoskonalanie aplikacji masażu i dostosowanie ich do wydarzenia, warunków środowiskowych i potrzeb sportowych. Te warunki spowodowały powstanie trzech

The aim of the study was a review of the current papers on the application of sports massage techniques. The authors try to show which techniques used in sports massage are most often applied and under which circumstances they are most often recommended.

Material and methods

4 electronic databases PubMed, Google Scholar, Cochrane Library and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) were searched. The search was based on the following key words: „sports massage”, „physiotherapy”, „sport”, „massage”, „therapy”, „muscles”, „injury”, „massage techniques”. The authors joined the key words using the logical operator „AND” in different configurations. A filter limiting the period of paper publication between 2013 and 2023 was applied. Due to filtration, among the 1537 found records, an initial selection was made and 212 out of the 1573 found records were used for the analysis. Research papers published in Polish and English were sought. 37 papers which turned out to be duplicates were excluded. Additionally, 28 papers with the access to the abstract only were rejected. Next, the publications reporting randomized clinical studies (RCT) were selected and 98 papers were excluded. Based on the

głównych rodzajów masażu sportowego (Benjamin i Lamp, 2005 [10]; Zimaglia, 2021 [11]):

- Masaż przed zawodami
- Masaż podczas przerw w zawodach
- Masaż po zawodach.

Celem niniejszej pracy był przegląd aktualnej literatury dotyczącej zastosowania technik masażu sportowego. Starano się wykazać, które techniki masażu sportowego są najczęściej stosowane oraz przy jakich wskazaniach jest on najczęściej wykorzystywany.

Materiał i metody

Przeszukano 4 elektroniczne bazy danych: PubMed, Google Scholar, Cochrane Library, Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Wyszukiwanie przeprowadzono na podstawie następujących słów kluczowych: „sports massage”, „physiotherapy”, „sport”, „massage”, „therapy”, „muscles”, „injury”, „massage techniques”. Korzystano z łączenia haseł kluczowych logicznym operatorem „AND” w różnych konfiguracjach. Zastosowano filtr, który ograniczał okres opublikowania artykułu od 2013 roku do 2023 roku. W wyniku filtracji spośród 1573 znalezionych rekordów dokonano wstępnej selekcji i do analizy wykorzystano 212 publikacji, które mogły poruszać temat i cele pracy. Wyszukiwano prace naukowe opublikowane w języku polskim i angielskim. Wykluczono 37 prac, które okazały się duplikatami. Odrzucono również 28 artykułów, w których dostęp był możliwy tylko do abstraktu. Następnie wyselekcjonowano publikacje, które miały

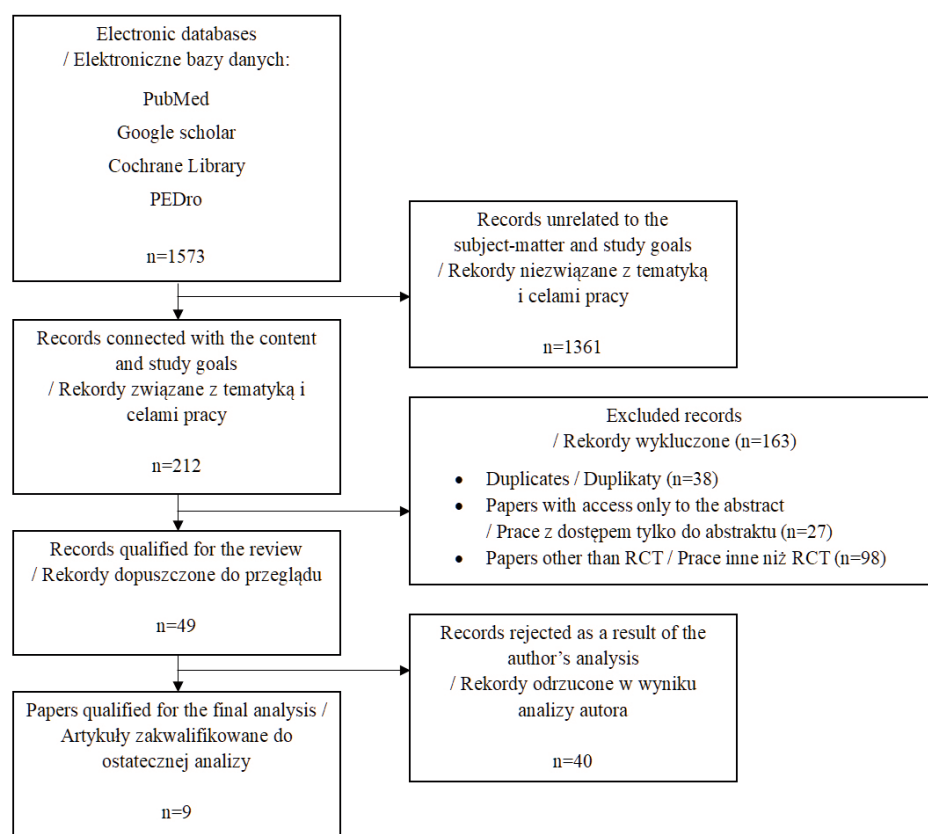


Fig. 1. The scheme presenting the process of paper selection
Ryc. 1. Schemat przedstawiający proces selekcji artykułów

Tab. 1. Inclusion and exclusion criteria

Tab. 1. Kryteria włączenia i wyłączenia

KRYTERIA WŁĄCZENIA/INCLUSION CRITERIA	KRYTERIA WYŁĄCZENIA/EXCLUSION CRITERIA
• Artykuły opublikowane w latach 2013-2023/Papers published between 2013 and 2023 • Dostęp do pełnej treści tekstu/Access to the full body of the paper • Randomizowane badania kliniczne/Randomized clinical trial • Zawiera techniki masażu sportowego/Including techniques used in sports massage • Język polski, angielski/ Languages: Polish, English	• Artykuły opublikowane przed 2013 rokiem/ Papers published before 2013 • Badania dotyczące dzieci/ Paediatric studies/ • W innym języku niż polski lub angielski/Written in languages other than Polish and English

title and the full content of the publication, a detailed assessment in terms of compliance with the study goal was carried out. 9 research papers were selected for the final analysis. The entire review process is presented in Figure 1.

The inclusion and exclusion criteria are presented in Table 1.

Results

The delayed onset muscle soreness (DOMS). was the most frequently treated ailment in the included papers (n=5) Kargarfard et al. (2016) [12] in their paper wrote that they selected 30 males, professionally dealing with body building for their study. The experimental group, after the training resulting in DOMS, was subjected to a 30-minute long massage session using effleurage, petrissage and vibration techniques. It resulted in alleviation of the perceived pain, additionally, it contributed to better results as compared with the control group where, after exercise performance, passive regeneration was maintained. The authors: Boguszewski et al. (2014) [6], Jay et al. (2014) [13], Han et al. (2014) [14] and Holub & Smith (2017) [15] based their research on a group of athletes with no experience in sports training. Boguszewski et al. (2014) [6], in a group of 29 females used effleurage, friction, petrissage and vibration techniques, which resulted in pain relief after 96 hours of physical exercise in a group of 29 females and the noticeable pain measured using VAS was close to zero after 96 hours. Jay et al. (2014) [13] in their paper reported massage of the posterior muscle group using a massage roller. This resulted in muscle pain reduction and the increase in pain pressure threshold (PPT). Rolling is also reported in the paper written by Han et al. (2014) [14]. Apart from the aforementioned technique, effleurage and friction procedures were applied. In the control group the electrode of TENS device was fixed to the gastrocnemius muscle without an adequate treatment applied, in order to evoke placebo effect. Additionally, the authors assessed gait improvement after the applied treatment. Pain relief correlated with gait improvement, especially in the parameters corresponding to space and time. Holub and Smith (2017) [15], apart from using basic sport massage techniques such as effleurage and friction, also applied compression. The group of participants performed exercises resulting in fatigue of low extremity muscles. Next, one extremity corresponded to the study group and a sport massage session was performed using

charakter randomizowanego badania klinicznego (RCT), w wyniku czego wykluczono 98 artykułów. Na podstawie tytułu, abstraktu oraz pełnej treści publikacji naukowych dokonano szczegółowej oceny pod względem zgodności z tematyką oraz celami pracy. Do ostatecznej analizy zakwalifikowano 9 artykułów naukowych. Cały proces/schemat przeglądu został przedstawiony na Ryc. 1.

Kryteria włączenia i wyłączenia zawarto w Tabeli 1.

Wyniki

Najczęściej leczoną dolegliwością spośród włączonych artykułów (n=5) była opóźniona bolesność mięśni (DOMS). Kargarfard et al. (2016) [12] w swojej publikacji zakwalifikowali 30 mężczyzn, zawodowo zajmujących się kulturystyką. Grupa badana po treningu, który powodował DOMS została poddana 30-minutowej sesji masażu z zastosowaniem technik głaskania, ugniatania oraz wibracji. Spowodowało to spadek postrzeganych dolegliwości bólowych, ale również osiąganie lepszych wyników sportowych w porównaniu do grupy kontrolnej, która po ćwiczeniach utrzymywała bierną regenerację. Autorzy Boguszewski et al. (2014) [6], Jay et al. (2014) [13], Han et al. (2014) [14] oraz Holub i Smith (2017) [15] swoje badania oparli na grupie bez doświadczenia w treningu sportowym. Boguszewski et al. (2014) [6] u grupy 29 kobiet zastosowali techniki głaskania, rozcierania, ugniatania oraz wibracji, dzięki czemu po 96 godzinach od wysiłku fizycznego, odczuwalny ból był bliski zera w skali VAS. W publikacji Jay et al. (2014) [13] wykonano masaż grupy tyłnej mięśni uda przy użyciu wałka do masażu. Wpłynęło to na zmniejszenie bolesności mięśni oraz na zwiększenie progu bólu uciśkowego. Rolowanie wykonane zostało także w artykule Han et al. (2014) [14]. Oprócz wspomnianej techniki, zastosowano również głaskanie oraz rozcieranie. U grupy kontrolnej do mięśnia brzuchatego łydki przymocowano elektrodę od aparatu TENS, bez wykonania właściwego leczenia, w celu wywołania efektu placebo. Dodatkowo autorzy oceniali poprawę chodu po zastosowanej terapii. Ustąpienie bólu korelowało z poprawą chodu, zwłaszcza w parametrach przestrzennych i czasowych. Holub i Smith (2017) [15] oprócz użycia podstawowych technik masażu sportowego, tj. głaskania i rozcierania, zastosowali również kompresję. Grupa uczestników wykonywała ćwiczenia powodujące zmęczenie mięśni kończyn dolnych. Następnie jedna z kończyn została potraktowana jako grupa badana, na której wykonano sesję masażu sportowego. Druga z kończyn była grupą kontrolną i nie wykonano żadnego zabiegu fizjoterapeutyczne-

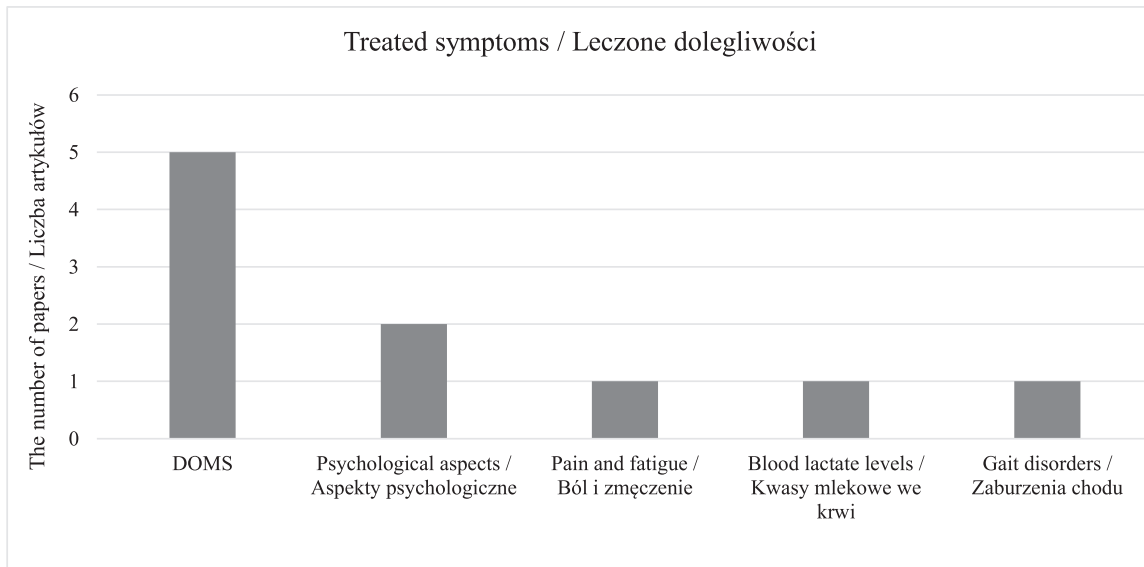


Fig. 2. The number of papers on the treated symptoms using sports massage

Ryc. 2. Liczba artykułów dotyczących leczonych dolegliwości z wykorzystaniem masażu sportowego

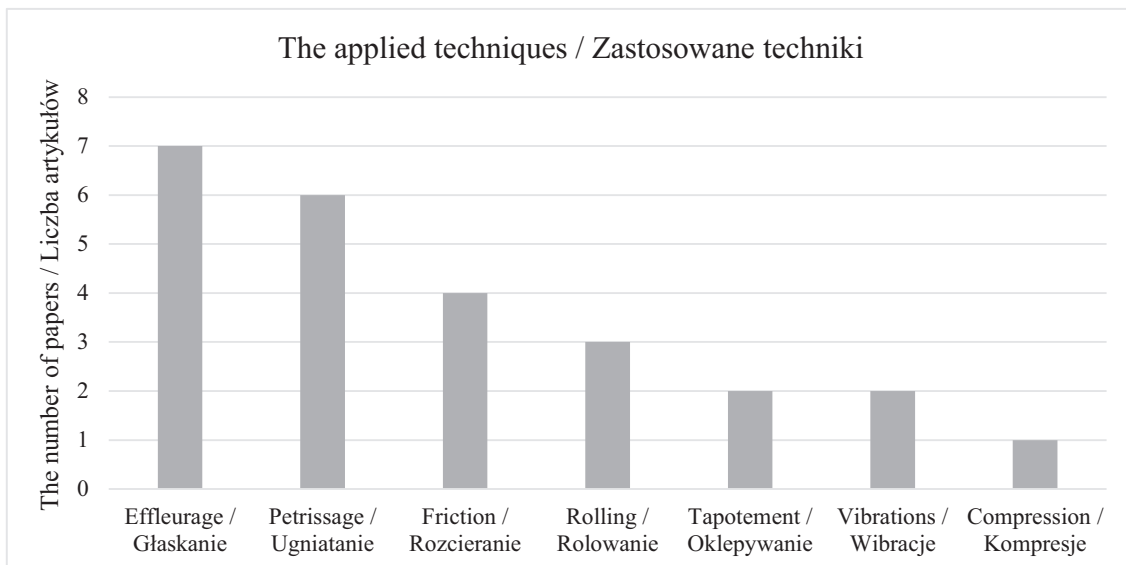


Fig. 3. The number of papers describing each sports massage technique

Ryc. 3. Liczba artykułów, w których wykorzystano poszczególne techniki masażu sportowego

this limb. The other extremity corresponded to the control group and no physiotherapy procedure was performed on it. 24 hours after the applied treatment, pain relief was noted in muscles of the massaged limb, however, after 48 hours no clear difference was noted between the limbs. In all the publications presented above a significant reduction of pain was reported.

Two papers report that sports massage was applied in order to improve the competitor's overall well-being and to reduce the pregame stress. Athletes are often forced to adapt to high training load and the expectations or pressure imposed on them. The continuous desire to improve results and increasing the limits of their abilities entail stress and fatigue, which may lead to contusions. Kayode Shuiabu and Bello

go. Po 24 godzinach od zastosowanej interwencji wykazano zmniejszenie bólesności mięśni w masowanej kończynie, ale po 48 godzinach nie było wyraźnej różnicy między kończynami. We wszystkich wyżej wymienionych publikacjach wykazano znaczące zmniejszenie dolegliwości bólowych.

W dwóch pracach masaż sportowy został zastosowany w celu poprawy ogólnego nastroju zawodnika oraz redukcji stresu przedstartowego. Sportowcy często są zmuszeni dostosować się do wysokich obciążeń treningowych oraz oczekiwań i presji, która jest na nich nakładana. Ciągła chęć polepszania wyników i przesuwania granic swoich możliwości wpływa na powstawanie stresu i zmęczenia, co może skutkować pojawieniem się kontuzji. W publikacji Kayode Shu-

(2016) [16], in their paper described their study conducted in a sample of competitive athletes participating in World Championships, in exposure to a very high mental burden imposed by the game rank. The lack of emotional stress forms other than pregame fear was an important criterion. The session included massage of different body parts, namely: the quadriceps femoris muscle as well as the tibial, sural, posterior thigh muscles and muscles of the back. The applied techniques included effleurage, friction and petrissage. Additionally, massage sessions were conducted in comfortable conditions, allowing the competitors to relax. It was found that the applied treatment resulted in reduction of cardiac minute output and heart rate (HR). This, in turn, resulted in a significant difference in anxiety level after massage. Espí-López et al. (2020) [17] assessed the effect of massage and slight touching intervention on general mood state and mobility range improvement. The group of amateur athletes practising light athletics was randomly divided into the study group which, after intense training, was subjected to 20-minutes long treatment using effleurage, petrissage and tapotement techniques, and the control group subjected to light touching only, with no pressure exerted. The results of the analysis conducted by the authors indicate that massage can be an effective intervention improving mobility ranges and the overall mood condition.

Nunes et al. (2016) [18] in their paper describe the application of massage in triathletes on finishing the entire triathlon race; the main symptom reported by the competitors was pain in the anterior compartment of the thigh. The effect of massage on reduction of pain sensation and fatigue after the competition was assessed. Triathlon is a very demanding sport discipline combining, in fact, three competitions, namely running, cycling and swimming. The competitors are required to have comprehensive skills and should be very well prepared for the competition in terms of physical and mental condition. The authors divided the group of 74 participants into the study group and the control group. On completion of the race, the study group underwent treatment including a 7 minute long massage of the femoral muscles and the techniques applied included effleurage, petrissage and tapotement. The control group, in turn, rested in the sitting position within the same period of time. In the study group, a significantly lower pain sensation measured using the Visual Analogue Scale (VAS) was noted, as compared with the control group. The results indicated that the treatment using massage procedures turned out to be more effective in reduction of pain and fatigue sensation after the race, as compared with no intervention.

The paper by Pelana et al. [19], (2021) was the last reviewed paper reporting the effect of massage on blood lactate levels. Lactic acid is produced in tissues after intense physical effort. This is due to insufficient oxygen supply to muscles. Lactic acid is present for a while after training, on the same or the next day. 30 males, futsal competitors, players, participated in the study. The players who did not smoke tobacco in the past, with at least 5-years' training experience, were selected for the study. The players who suffered from cardiovascular disorders, or sustained musculoskeletal injuries within 2 months after the analysis, were excluded from the study. The sample of

iahu i Bello (2016) [16] autorzy przeprowadzili badania wśród profesjonalnych zawodników uprawiających piłkę nożną, którzy uczestniczyli w Mistrzostwach Świata, więc byli poddani bardzo dużym obciążeniom psychicznym, wynikającym z rangi rozgrywek. Ważnym kryterium był brak innych stresów emocjonalnych poza lękiem wywołanym zawodami. Sesja składała się z masażu różnych części ciała: mięśnia czworogłowego uda, mięśni piszczeli, mięśni łydek, mięśni grupy tylnej mięśni uda oraz mięśni pleców. Techniki wykorzystane w terapii to głaskanie, rozcieranie i ugniatanie. Dodatkowo masaż przeprowadzono w komfortowych warunkach, pozwalających na wyciszenie zawodnika. W wyniku zastosowanej terapii wykazano redukcję ilości uderzeń serca na minutę oraz częstotści rytmu serca. Spowodowało to istotną różnicę w poziomie lęku po wykonaniu masażu. W artykule Espí-López et al. (2020) [17] oceniano wpływ masażu oraz lekkiej interwencji dotykowej na ogólny stan nastroju, ale także na poprawę zakresów ruchomości. Grupę zawodników uprawiających amatorsko lekkoatletykę losowo podzielono na grupę badaną, która po wykonaniu intensywnego treningu została poddana 20-minutowej terapii z użyciem technik głaskania, ugniatania i oklepywania, a także na grupę kontrolną, u której po wysiłku fizycznym utrzymywano jedynie lekki dotyk bez wywierania nacisku. Przeprowadzona przez autorów analiza wykazała, że masaż może być skuteczną interwencją, która poprawia zakresy ruchomości oraz ogólny stan nastroju.

W publikacji Nunes et al. (2016) [18] masaż zastosowano u triathlonistów, którzy ukończyli cały wyścig triathlonowy, a ich główną dolegliwością był ból w przedniej części uda. Oceniano wpływ masażu na zmniejszenie dolegliwości bólowych i odczuwanego zmęczenia po zawodach. Triathlon jest bardzo wymagającą dyscypliną, w której w istocie zawierają się trzy konkurencje – bieganie, jazda na rowerze oraz pływanie. Zawodnicy muszą posiadać wszechstronne umiejętności oraz powinni być bardzo dobrze przygotowani do zawodów pod względem kondycyjnym, fizycznym oraz psychicznym. Autorzy podzielili grupę 74 uczestników, którzy zawodowo uprawiają triathlon, na grupę badaną oraz grupę kontrolną. Grupa badana po zakończeniu wyścigu otrzymała terapię, która składała się z 7-minutowego masażu mięśni uda technikami głaskania, ugniatania oraz oklepywania. Natomiast grupa kontrolna odpoczywała w pozycji siedzącej przez taki sam czas. Grupa badana miała znacznie niższe odczucia bólu w skali VAS niż grupa kontrolna. W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że terapia z zastosowaniem masażu była bardziej efektywna w uzyskaniu zmniejszenia bólu i odczuwanego zmęczenia po wyścigu w porównaniu do braku interwencji.

Ostatnim artykułem w przeglądzie była praca Pelana et al. (2021) [19], gdzie badano oddziaływanie masażu na stężenie kwasu mlekowego znajdującego się we krwi. Kwas mlekowy jest wytwarzany w tkankach po intensywnym wysiłku fizycznym. Jest to spowodowane niewystarczającą ilością tlenu docierającego do mięśni. Pojawia się chwilę po treningu, zazwyczaj tego samego dnia lub kolejnego. W przeprowadzonym badaniu udział wzięło 30 mężczyzn zawodowo uprawiających piłkę nożną halową (futsal). Zakwalifikowano zawodników, którzy nie palili wyrobów tytoniowych w przeszłości oraz mają co najmniej 5-letnie doświadczenie treningowe. Wykluczono oso-

athletes was divided into the experimental and the control group. First, the participants performed warmup in a form of slow running, followed by a 20-meter sprint and agility test. Next, the study group underwent treatment using a massage roller. The intervention was focused on the most loaded muscle groups during futsal playing. The massage lasted for one minute and was applied on each body area: quadriceps femoris muscle, the posterior thigh muscle, femoral adductor muscles, gluteal muscles and the sural gastrocnemius muscle. The control group, in turn, actively rested during a slow run. The measurement of lactate blood level was carried out prior to and following the intervention. The results indicate drop in blood lactate level which, on completion of the test, in the athletes who performed massage using a roller. An increase in blood lactate level was noted in the Figure 2 presents the number of papers used for the review reporting the application of massage in the treatment of symptoms. The majority of papers (n=5) presented the application of massage in the treatment of DOMS. Next, massage was described as the tool aiding athletes in mental aspects (n=2) such as general wellbeing or pre-start stress. The smallest number of papers (n=1) reported pain and fatigue treatment, blood lactate levels (n=1) and the treatment of gait disorders (n=1).

Figure 3 presents the number of papers presenting each sports massage technique. Effleurage was the technique most often used in the study (n=7). The petrissage technique was very often applied (n=6). Next, friction technique was applied (n=4) as well as rolling using a massage roller (n=3). Fewer papers reported tapotement (n=2), vibrations (n=2) and compression (n=1).

Discussion

In the light of the review, we can conclude that massage is an important element of treatment, both in competitive and recreational level athletes. The main goal of massage application is preparing athletes for the forthcoming competitions and adequate treatment after the competitions. Physical and mental adaptation to the forthcoming exercise allows avoiding contusions and ensures adequate warming of the muscular, ligamental and articular systems as well as reduction of the pregame stress. Massage applied after the competition, in turn, allows faster regeneration of the entire body and pain reduction. Clinical studies confirm that massage can bring broadly understood benefits, especially when acting on the muscular system.

Symptoms from the musculoskeletal system are most often treated using massage. Especially DOMS treatment, effectively relieving pain and accelerating regeneration, is worth noting. Besides, massage effectively contributes to a decrease in blood lactate level

by, które przebyły choroby sercowo-naczyniowe lub urazy mięśniowo-szkieletowe w ciągu 2 miesięcy od przeprowadzonej analizy. Sportowców podzielono na grupę badaną oraz grupę kontrolną. Uczestnicy rozpoczęli od przeprowadzenia rozgrzewki, która polegała na wykonywaniu spokojnego biegu, a potem grupa miała za zadanie wykonanie 20- metrowego sprintu oraz testu zwinności. Następnie grupa badana została poddana terapii z użyciem wałka do masażu. Interwencja była ukierunkowana na grupy mięśniowe najbardziej obciążone w futsalu. Masaż wykonywano przez 1 minutę na każdym obszarze – mięśniu czworogłowym uda, mięśniu grupy tylnej uda, mięśniach przywodzących udo, mięśniach pośladkowych, mięśniu brzuchatym łydki. Z kolei grupa kontrolna przeprowadzała aktywny odpoczynek polegający na spokojnym biegu. Pomiar stężenia mleczanów we krwi został wykonany przed i po teście oraz po przeprowadzonej interwencji. Wyniki wykazały spadek poziomu kwasów mlekowych we krwi u zawodników, którzy po zakończeniu testu wykonywali masaż z użyciem wałka do masażu. U uczestników, którzy wykonywali tylko aktywny odpoczynek ujawniono wzrost poziomu mleczanów we krwi.

Rycina 2 przedstawia liczbę artykułów wykorzystanych w przeglądzie, w których masaż został użyty w celu leczenia poszczególnych dolegliwości. Najwięcej prac (n=5) wykorzystywało masaż w terapii opóźnionej bolesności mięśni. Następnie masaż był narzędziem, które pomaga sportowcom w aspektach psychologicznych (n=2), takich jak ogólny stan nastroju czy stres przedstartowy. Najmniejsza ilość artykułów dotyczyła leczenia bólu i zmęczenia (n=1), poziomu kwasów mlekowych we krwi (n=1) oraz terapii zaburzeń chodu (n=1).

Rycina 3 przedstawia liczbę artykułów, w których zostały wykorzystane poszczególne techniki masażu sportowego. Najczęściej używaną techniką było głaskanie (n=7). Bardzo często wykorzystywano również technikę ugniatania (n=6). Dalej korzystano z techniki rozcierania (n=4) oraz techniki rolowania z pomocą wałka do masażu (n=3). W mniejszej liczbie artykułów wskazano w terapii techniki oklepywania (n=2) i wibracji (n=2) oraz kompresje (n=1).

Dyskusja

W świetle przeprowadzonego przeglądu można stwierdzić, że masaż jest ważnym elementem terapii sportowców zarówno zawodowych, jak i tych, którzy uprawiają sport rekreacyjnie. Główne zastosowanie masażu w sporcie to przygotowanie zawodnika do nadchodzących zawodów oraz terapia lecznicza po ich zakończeniu. Przysposobienie fizyczne i psychiczne do zbliżającego się wysiłku pozwala na uniknięcie kontuzji, odpowiednie rozgrzanie układu mięśniowego, więzadłowego i stawowego, ale także na redukcję stresu przedstartowego. Z kolei masaż przeprowadzony po rozgrywkach pozwala przyspieszyć regenerację całego organizmu oraz zmniejszyć ból dolegający sportowcom. Badania kliniczne potwierdzają, że masaż może powodować szeroko rozumiane korzyści, działając zwłaszcza na układ mięśniowy.

Dolegliwości ze strony układu mięśniowego są najczęściej leczonymi schorzeniami za pomocą masażu. Szczególnie należy wymienić opóźnioną bolesność mięśni, gdzie terapia skutecznie łagodzi ból i przyspie-

and favorably affects the improvement of general pain sensation and fatigue after intense physical exercise.

The fact that the application of massage improves the quality of gait is emphasized by Han et al. (2014) [14]. A correct body posture and gait patterns are very important aspects of the human life and fundamentals of multiple sport disciplines, allowing achievement of satisfactory results.

A proper management of stress and anxiety, the emotions frequently accompanying athletes, especially during crucial competitions, is the key point of preparation for the competitions. Under such conditions, the competitors have to cope with enormous pressure and high expectations. In such circumstances, application of massage seems to be helpful, which is confirmed by Espí- López et al. (2020) [17] and Kayode Shuiabu and Bello (2016) [16]. According to the authors, the intervention has contributed to the reduction of stress during the preparation for the forthcoming exercise.

Conclusions

Sport massage is an effective physiotherapeutic tool for both competitive and amateur athletes.

sza regenerację. Masaż efektywnie wpływa także na obniżenie poziomu kwasów mlekowych we krwi, a także na poprawę ogólnego odczuwania bólu i zmęczenia po intensywnym wysiłku fizycznym.

Bardzo ważnym aspektem jest fakt, że interwencja masażu poprawia jakość chodu, co w swoim artykule podkreślają Han et al. (2014) [14]. Prawidłowa postawa i wzorce chodu są bardzo ważnym aspektem w życiu człowieka, ale także są podstawą wielu dyscyplin sportowych i pozwalają na osiągnięcie zadowalających wyników.

Kluczowym punktem przygotowań do startu w zawodach jest odpowiednie poradzenie sobie ze stresem i lękiem, który bardzo często towarzyszy sportowcom, zwłaszcza podczas ważnych rozgrywek. Na zawodników nakładana jest duża presja i przedstawia się im wysokie oczekiwania. W tej sytuacji pomocne wydaje się zastosowanie masażu, co potwierdzają badania przeprowadzone przez Espí- López et al. (2020) [17] oraz Kayode Shuiabu i Bello (2016) [16]. Zastosowana interwencja obniżała stres towarzyszący przygotowaniu do nadchodzącego wysiłku.

Wnioski

Masaż sportowy jest skutecznym narzędziem fizjoterapeutycznym wśród sportowców wyczynowych, jak i amatorskich.

References / Piśmiennictwo

1. Magiera L, Walaszek R. Masaż sportowy z elementami odnowy biologicznej. Wydawnictwo Biosport; 2019.
2. Poppendieck W, Wegmann M, Ferrauti A, Kellmann M, Pfeiffer M, Meyer T. Massage and performance recovery: a meta-analytical review. *Sports medicine* 2016; 46: 183-204.
3. Andersz N, Boguszewski D. Zastosowanie i skuteczność zabiegów fizjoterapeutycznych w rehabilitacji i odnowie biologicznej zawodników gier zespołowych. *Rocz Nauk WSWFiT w Białymstoku* 2013: 16-9.
4. Dymacz M, Materkowski M. Wpływ masażu na psychofizyczny aspekt jakości życia pacjenta. *Polish J Sport Med* 2020; 36: 31-47.
5. Zborowski A. Masaż klasyczny. Firma Wydawniczo-Handlowa AZ Adam Zborowski; 2011.
6. Boguszewski D, Kowalska S, Adamczyk GJ, Białoszewski D. Assessment of effectiveness of sports massage in supporting of warm-up. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports* 2014; 10: 67-71.
7. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports medicine* 2005; 35: 235-56.
8. Fajardo EME, Montaño IV VSY, Musong CMM, Sicat SBL, Solania MABS, Faller EMA. Review of Traditional and Multicultural Massage Around the World 2022. Journal homepage: www.ijrpr.com ISSN: 2582-7421.
9. Jelvéus A. Integrated Sports Massage Therapy E-Book: A Comprehensive Handbook. Elsevier Health Sciences; 2011.
10. Benjamin PJ, Lamp SP. Understanding sports massage. Second Edition. Champaign (IL): Human Kinetics; 2005.
11. Zimaglia C. Masaż sportowy: techniki specjalistyczne i uzupełniające. Italy: Edra Urban & Partner; 2021.
12. Kargarfard M, Lam ET, Shariat A, Shaw I, Shaw BS, Tamrin SB. Efficacy of massage on muscle soreness, perceived recovery, physiological restoration and physical performance in male bodybuilders. *Journal of sports sciences* 2016; 34(10): 959-65.
13. Jay K, Sundstrup E, Søndergaard SD, et al. Specific and cross over effects of massage for muscle soreness: randomized controlled trial. *International journal of sports physical therapy* 2014; 9(1): 82-91.
14. Han JH, Kim MJ, Yang HJ, Lee YJ, Sung YH. Effects of therapeutic massage on gait and pain after delayed onset muscle soreness. *Journal of exercise rehabilitation* 2014; 10(2): 136-40.
15. Holub C, Smith JD. Effect of Swedish massage on DOMS after strenuous exercise. *International Journal of Exercise Science* 2017; 10(2): 258-65.
16. Kayode Shuiabu A, Bello B. Effects of pre-event massage on anxiety among Nigeria national team football players: a pilot study. *Human Movement* 2019; 20(4): 46-51.
17. Espí-López GV, Serra-Añó P, Cuenca-Martínez F, Suso-Martí L, Inglés M. Comparison Between Classic and Light Touch Massage on Psychological and Physical Functional Variables in Athletes: A Randomized Pilot Trial. *International journal of therapeutic massage & bodywork* 2020; 13(3): 30-7.
18. Nunes GS, Bender PU, de Menezes FS, Yamashitafuji I, Vargas VZ, Wageck B. Massage therapy decreases pain and perceived fatigue after long-distance Ironman triathlon: a randomised trial. *Journal of physiotherapy* 2016; 62(2): 83-7.
19. Pelana R, Apriantono T, Bagus B, Juniarsyah AD, Ihsani SI. Effects of foam rolling on blood lactate concentration in elite futsal players. *Human Movement* 2021; 22(1): 72-9.