

AGNIESZKA PRZEDBORSKA¹, MAŁGORZATA KILON¹, ŁUKASZ KIKOWSKI^{2,3},
EWA POMORSKA⁴, JAN RACZKOWSKI⁵

¹ *Klinika Chorób Wewnętrznych, Rehabilitacji i Medycyny Fizykalnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi*

² *Ośrodek Profilaktyki i Rehabilitacji NZOZ CREATOR Sp. z o.o. w Łodzi*

³ *Zakład Alergologii i Rehabilitacji Oddechowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi*

⁴ *Klinika Reumatologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi*

⁵ *Klinika Rehabilitacji Ortopedycznej i Pourazowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi*

6. Ocena wpływu krioterapii miejscowej na stan funkcjonalny rąk u kobiet z reumatoidalnym zapaleniem stawów

Assessment of the effect of local cryotherapy on the functional state of hands in women with rheumatoid arthritis

Streszczenie

Wprowadzenie: Reumatoidalne zapalenie stawów w 90 proc. przypadków powoduje zmiany chorobowe w obrębie stawów rąk. Wywołują one ból oraz wpływają na powstawanie deformacji i ograniczenie sprawności manualnej. Celem pracy była ocena wpływu krioterapii miejscowej na stan funkcjonalny rąk u kobiet z reumatoidalnym zapaleniem stawów. **Materiał i metody:** Badaniami objęto 45 kobiet z rozpoznaniem reumatoidalnym zapaleniem stawów, które poddano serii 10 zabiegów krioterapii miejscowej na okolicę obu rąk. Średni wiek w badanej grupie wynosił 58,7±9,2 lat. Ocenę skuteczności zastosowanej terapii przeprowadzono na podstawie: nasilenia dolegliwości bólowych według skali VAS, czasu trwania sztywności porannej i badania stanu funkcjonalnego rąk według skali FIHOA. Do pomiaru siły chwytu wykorzystano dynamometr hydrauliczny JAMAR. Dane poddano analizie statystycznej. **Wyniki:** Po terapii zaobserwowano istotne statystycznie ($p < 0,0001$) skrócenie czasu trwania sztywności porannej [przed terapią i po niej – Me (IQR): 20 (10–60) minut vs. 10 (1–30) minut]; zmniejszenie dolegliwości bólowych według skali VAS [przed terapią i po niej – Me (IQR): 5 (4–7) pkt vs. 3 (1–4) pkt]. Istotnej poprawie ($p < 0,0001$) uległ także stan funkcjonalny rąk według skali FIHOA [przed terapią i po niej – Me (IQR): 16 (11–22) pkt vs. 11 (10–16) pkt] oraz siła mięśniowa ręki prawej (przed terapią i po niej: 6,6±2,5 kg vs. 8,1±3,1 kg) i lewej (6,5±2,2 kg vs. 7,7±2,8 kg). **Wnioski:** Zastosowanie krioterapii miejscowej jako metody fizjoterapeutycznej jest skutecznym elementem kompleksowego leczenia reumatoidalnego zapalenia stawów. Krioterapia miejscowa istotnie wpływa na poprawę stanu funkcjonalnego rąk, pozwala zwiększyć siłę mięśniową i zredukować dolegliwości bólowe, co zapewnia samodzielność w czynnościach dnia codziennego.

Słowa kluczowe: ręka reumatoidalna, krioterapia, stan funkcjonalny

Abstract

Introduction: Rheumatoid arthritis (RA) causes lesions in the joints of the hands in 90% of cases. They cause pain and affect the formation of deformities and reduce manual dexterity. The aim of the study was to assess the effect of local cryotherapy on the functional state of the hands in women with rheumatoid arthritis. **Material and methods:** The study included 45 women diagnosed with RA, who underwent 10 sessions of local cryotherapy in the area of both hands. The mean age in the study group was 58.7 ± 9.2 years. The effectiveness of the therapy was assessed on the basis of: pain intensity according to the VAS scale, duration of morning stiffness and examination of the functional state of hands according to the FIHOA scale. JAMAR hydraulic dynamometer was used to measure the grip strength. The data were analyzed statistically. **Results:** After the therapy, a statistically significant ($p < 0.0001$) reduction of the duration of morning stiffness was observed (before and after treatment – Me (IQR) respectively: 20 (10–60) minutes vs. 10 (1–30) minutes); reduction of pain according to the VAS scale (before and after therapy – Me (IQR) respectively: 5 (4–7) scores vs. 3 (1–4) scores). The functional state of hands improved significantly according to the FIHOA scale (before and after treatment – Me (IQR) respectively: 6 (1–12) scores vs. 1 (0–6) scores) as well as the muscle strength of the right hand (before and after treatment mean \pm SD: 6.6 ± 2.5 kg vs. 8.1 ± 3.1 kg) and left hand (6.5 ± 2.2 kg vs. 7.7 ± 2.8 kg). **Conclusions:** The use of local cryotherapy as a method of physical therapy is an effective component in the comprehensive treatment of RA. Cryotherapy significantly improves the functional state of hands, allows to increase muscle strength and reduce pain, which ensures independence in everyday activities.

Key words: rheumatoid hand, cryotherapy, functional state

Wprowadzenie

Ręka stanowi bardzo istotny element układu ruchu, który zdolny jest do wykonywania złożonych manualnie czynności. Prawidłowe czucie, chwyt precyzyjne i siłowe zapewniają pełnię możliwości funkcjonalnych rąk. Szczególnie u kobiet, ze względu na pełnione role społeczne, ograniczenie ich jest zawsze związane z dotkliwą niepełnosprawnością w życiu rodzinnym, społecznym i zawodowym [1, 2]. Chorobą, która niemal w 90 proc. dotyka rąk, jest reumatoidalne zapalenie stawów (RZS). Nieswoisty stan zapalny prowadzi do uszkodzenia powierzchni stawowych, zwłóknień torebek, przykurczy i zaników mięśniowych. Najbardziej zajmuje on stawy nadgarstkowe, śródrečno-paliczkowe i międzypaliczkowe bliższe. Następstwem tego procesu są charakterystyczne deformacje, które zbiorczo określane są jako „ręka reumatoidalna”. Dolegliwości bólowe, utrata zakresu ruchu i spadek siły mięśniowej powodują ograniczenie sprawności funkcjonalnej rąk i obniżenie jakości życia [3, 4].

Rehabilitacja jest integralną częścią procesu leczenia RZS. Głównym jej celem jest zapobieganie deformacjom, destrukcji i zachowania funkcji stawów [5]. Kluczowe znaczenie dla utrzymania sprawności ręki ma

indywidualnie dobrana kinezyterapia, która zapewnia utrzymanie możliwości ruchowych [3, 6]. Jednak ćwiczenia u pacjentów z występującą chorobą reumatyczną często powodują ból i niechęć do ruchu. W celu poprawy komfortu chorych poprzedza się je krioterapią. Metoda ta polega na schładzaniu okolic ciała przy użyciu niskich temperatur w celu wywołania fizjologicznych reakcji. Na skutek zabiegów krioterapii następuje zmniejszenie bólu, hamowanie procesu zapalnego, poprawa stanu funkcjonalnego [7–10].

Celem pracy była ocena wpływu krioterapii miejscowej na stan funkcjonalny rąk u kobiet z reumatoidalnym zapaleniem stawów.

Materiały i metody

Badaniami objęto łącznie 45 kobiet z rozpoznaniem II i III stadium RZS. Średni wiek w badanej grupie wynosił $58,7 \pm 9,2$ lat, połowa pacjentek miała nie więcej niż 60 lat (IQR: 54–65 lat). Większość badanych miała nadwagę (21 osób; 46,7 proc.), u 16 pacjentek (35,6 proc.) stwierdzono wagę w normie, a u 8 (17,8 proc.) – otyłość. Średnia wartość BMI wynosiła $26,7 \pm 4,3$; u połowy pacjentek wskaźnik masy ciała nie przekraczał 26,7 (IQR: 24,2–29,3).

Badania przeprowadzono wśród pacjentów Ośrodka Profilaktyki i Rehabilitacji NZOZ CREATOR Sp. z o. o. w Łodzi (Ośrodek Dydaktyczno-Badawczy Uniwersytetu Medycznego w Łodzi).

Przed rozpoczęciem terapii pacjenci zostali zbadani i zakwalifikowani do eksperymentu medycznego. Na przeprowadzenie badań uzyskano pozytywną opinię Komisji Bioetyki nr RNN/167/21/KE. Wszystkie uczestniczki zostały poinformowane o celu badania i wyraziły na nie świadomą zgodę.

Pacjentów poddano 10 zabiegom krioterapii miejscowej na okolicę obu rąk aparatem CRIOVITA A/1 firmy Creator Sp. z o.o, w którym czynnikiem chłodzącym był ciekły azot. Odbywały się one codziennie przez dwa tygodnie z przerwą sobotnio-niedzielną.

Bezpośrednio po każdym zabiegu chore poddawane były 20-minutowej kinezyterapii, która obejmowała ćwiczenia przy wielofunkcyjnym stole do ćwiczeń manualnych Manualex.

W celu oceny wyników pacjentki zostały zbadane zgodnie z ustalonym protokołem badań przed serią zabiegów i po niej. Badanie obejmowało ocenę bólu skalą VAS i czasu trwania sztywności porannej. Siła mięśniowa ręki zmierzona została dynamometrem hydraulicznym JAMAR. Pomiaru dokonano w trzech próbach polegających na ściśnięciu chwytem cylindrycznym. Średnia wartość chwytu zmierzona została w kilogramach.

Szczegółową ocenę stanu funkcjonalnego rąk przeprowadzono według kwestionariusza *Functional Index for Hand Osteoarthritis* (FIHOA), który składa się z 10 pytań dotyczących trudności wykonywania różnych czynności rąk ocenianych w czterostopniowej skali od 0 do 3. Całkowity wynik testu mieści w przedziale 0–30, gdzie im wyższy wynik, tym gorsza funkcja rąk. Uzyskane dane poddano analizie statystycznej.

Analiza statystyczna

Zmienne ilościowe opisano, podając średnią i odchylenie standardowe (w przypadku normalności rozkładu) lub miary pozycyjne: medianę (Me) i zakres międzykwartyłowy (IQR) oraz minimum i maksimum (min.–max.) – w przypadku braku normalności. Normalność zmiennych zweryfikowano za pomocą testu normalności Shapiro-Wilka. Dla zmiennych niemierzalnych podano liczbę obserwacji z danym wariantem cechy (N) oraz odpowiadający jej procent (%).

Do porównania badanych przed terapią i po niej, w przypadku zmiennych ilościowych o rozkładzie normalnym, wykorzystano test t-Studenta dla zmiennych powiązanych. Dodatkowo obliczono wielkość uzyskanego efektu (*effect size*), wykorzystując miarę d-Cohena. Efekt uważa się za słaby, gdy $d \in (0,20-0,50)$, za średni, gdy $d \in [0,50-0,80)$ oraz za silny, gdy $d \geq 0,80$. W przypadku braku normalności do porównania wyników przed terapią i po niej wykorzystano test kolejności par Wilcoxon. Obliczono także wielkość uzyskanego efektu, wykorzystując miernik wielkości efektu postaci: (gdzie: Z – wartość statystyki Z w teście kolejności par Wilcoxon, n – liczebność próby). Efekt uważa się za słaby, gdy $r \in (0,10-0,40)$, za średni, gdy $r \in [0,40-0,60)$ oraz za silny, gdy $r \geq 0,60$.

W przypadku zmiennych jakościowych do porównania wyników przed terapią i po niej zastosowano test McNemara-Bowkera. Do oceny siły korelacji wykorzystano współczynniki korelacji rang Spearmana. Za istotne statystycznie uznano wyniki przy $p < 0,05$. Obliczenia dokonano z wykorzystaniem pakietu statystycznego STATISTICA PL 13.3 oraz środowiska R.

Wyniki

Ocenę sztywności porannej przed terapią i po niej przedstawiono w tabeli 1. Analizując uzyskane wyniki, stwierdzono, że czas trwania sztywności porannej po terapii uległ istotnemu skróceniu ($p < 0,0001$). Przed terapią u połowy pacjentek czas ten nie przekraczał 20 minut (IQR: 10–60 minut), a po terapii był nie dłuższy niż 10 minut (IQR: 1–30 minut). Uzyskany efekt należy uznać za silny.

Tabela 1. Czas trwania sztywności porannej w minutach przed terapią i po niej

Miara	Czas trwania sztywności:		Poziom p (przed vs. po)	Wielkość efektu
	przed terapią	po terapii		
Me (IQR)	20 (10-60)	10 (1-30)	<0,0001	0,8071
min.-max.	0-180	0-120		

W tabeli 2 przedstawiono ocenę nasilenia bólu według skali VAS przed terapią i po niej. Po terapii stwierdzono istotne statystycznie ($p < 0,0001$) zmniejszenie dolegliwości bólowych. Połowa badanych przed terapią oceniła dolegliwości na co najwyżej 5 pkt (IQR: 4-7 pkt), a po terapii – na co najwyżej 3 pkt (IQR: 1-4 pkt). Uzyskany efekt należy ocenić jako silny.

Tabela 2. Ocena bólu według skali VAS przed terapią i po niej

Miara	Ocena bólu wg VAS:		Poziom p (przed vs. po)	Wielkość efektu
	przed terapią	po terapii		
Me (IQR)	5 (4-7)	3 (1-4)	<0,0001	0,8607
min.-max.	0-10	0-8		

W tabeli 3 przedstawiono ocenę funkcji ręki przed terapią i po niej z wykorzystaniem skali FIHOA. Jak można zauważyć, po terapii stwierdzono istotną statystycznie ($p < 0,0001$) poprawę funkcji ręki. Przed terapią połowa badanych uzyskała wynik nie wyższy niż 16 pkt (IQR: 11-22 pkt), a po terapii – nie wyższy niż 11 pkt (IQR: 10-16 pkt). Uzyskany efekt należy ocenić jako silny.

Tabela 3. Ocena funkcji ręki skalą FIHOA przed terapią i po niej

Miara	Funkcja ręki wg FIHOA:		Poziom p (przed vs. po)	Wielkość efektu
	przed terapią	po terapii		
Me (IQR)	16 (11-22)	11 (10-16)	<0,0001	0,8719
min.-max.	10-32	10-25		

Analizując poszczególne elementy składowe skali FIHOA, oceniające nasilenie trudności wykonywania poszczególnych czynności przed terapią i po niej, stwierdzono istotną statystycznie poprawę (zmniejszenie trudności wykonania) dla następujących czynności:

- przekręcenie klucza w zamku ($p = 0,0186$),
- cięcie mięsa nożem ($p = 0,0047$),
- przecięcie płótna lub papieru nożyczkami ($p = 0,0099$),
- podniesienie pełnej butelki ($p = 0,0008$),

- szycie lub używanie śrubokrętu ($p=0,0005$),
- utrzymywanie uścisku ręki bez oporu ($p=0,0015$).

W tabeli 4 przedstawiono wyniki porównania siły ręki prawej i lewej przed terapią i po niej. Dla obu rąk zaobserwowano istotny statystycznie ($p<0,001$) wzrost siły ręki po terapii. W przypadku ręki prawej średnia siła przed terapią wynosiła $6,6\pm 2,5$ kg, a po terapii $8,1\pm 3,1$ kg; efekt należy uznać za silny. W przypadku ręki lewej średnia siła przed terapią była równa $6,5\pm 2,2$ kg, a po terapii $7,7\pm 2,8$ kg; efekt należy ocenić jako średni.

Tabela 4. Ocena siły ręki prawej i lewej przed terapią i po niej

Ręka	Miara	Siła:		Poziom p (przed vs. po)	Wielkość efektu
		przed terapią	po terapii		
PRAWA	Średnia \pm SD	6,6 \pm 2,5	8,1 \pm 3,1	<0,0001	0,8494
	Me (IQR)	7 (5-8)	8 (7-10)		
	min.-max.	2-13	2-15		
LEWA	Średnia \pm SD	6,5 \pm 2,2	7,7 \pm 2,8	<0,0001	0,7790
	Me (IQR)	6 (5-8)	8 (6-9)		
	min.-max.	3-12	3-16		

W tabeli 5 zestawiono istotne statystycznie korelacje między analizowanymi zmiennymi.

Tabela 5. Istotne statystycznie zależności między badanymi zmiennymi

Zmienne		R Spearmana	Poziom p
Przed terapią	sztywność poranna (min.) & FIHOA	0,3797	0,0101
	sztywność poranna (min.) & siła prawej ręki	-0,4696	0,0011
	sztywność poranna (min.) & siła lewej ręki	-0,4871	0,0007
	FIHOA & VAS	0,4037	0,0060
	FIHOA & siła prawej ręki	-0,4147	0,0046
	FIHOA & siła lewej ręki	-0,3700	0,0124
	VAS & siła lewej ręki	-0,3441	0,0206
Po terapii	sztywność poranna (min.) & VAS	0,4227	0,0038
	sztywność poranna (min.) & siła prawej ręki	-0,4254	0,0036
	sztywność poranna (min.) & siła lewej ręki	-0,4700	0,0011
	FIHOA & VAS	0,4976	0,0005
	FIHOA & siła prawej ręki	-0,3244	0,0297
	FIHOA & siła lewej ręki	-0,3296	0,0270

Korelacje o przeciętnej sile odnotowano między czasem trwania sztywności porannej a siłą prawej i lewej ręki przed terapią – odpowiednio: $R=-0,4696$ ($p=0,0011$) oraz $R=-0,4871$ ($p=0,0007$) – są to korelacje ujemne, czyli dłuższy czas trwania sztywności porannej związany jest z niższą siłą ręki prawej i lewej. Podobne zależności, o nieco niższej sile, zaobserwowano po terapii: odpowiednio $R=-0,4254$ ($p=0,0036$) oraz $R=-0,4700$ ($p=0,0011$).

Korelacja dodatnia o średniej sile zachodzi także między FIHOA i oceną dolegliwości bólowych według VAS po terapii – $R=0,4976$ ($p=0,0005$) – jest to korelacja dodatnia, czyli wyższa liczba punktów w skali FIHOA (odpowiadająca gorszej/słabszej funkcji ręki) odpowiada silniejszym dolegliwościom bólowym według skali VAS.

Siłę pozostałych korelacji przedstawionych w tabeli 5 można określić jako umiarkowaną. Korelacje między pozostałymi zmiennymi nie były istotne statystycznie.

Dyskusja

Deformacje „ręki reumatoidalnej” znacząco utrudniają wykonywanie czynności dnia codziennego. Dysfunkcje te są dużym obciążeniem dla kobiet, które wykonując czynności i obowiązki dnia codziennego, szczególnie wykorzystują ręce. Ból i ograniczenie zdolności manualnych wpływają na rozwój niepełnosprawności, rezygnację z pasji i obniżenie jakości życia [1].

Ocena skuteczności krioterapii miejscowej w leczeniu RZS była przedmiotem wielu badań naukowych. We wszystkich pracach opisywany jest efekt analgetyczny zastosowanej terapii [6, 9–12]. Z przeprowadzonych badań wynika, że ocena bólu, dokonana według skali VAS przed terapią i po jej zakończeniu, wskazuje na zmniejszenie dolegliwości bólowych. Podobne korzystne wyniki dotyczące redukcji nasilenia bólu po krioterapii w swoich pracach opisują Juszcak i wsp. [6] i Woźniewski i wsp. [13].

Kolejnym czynnikiem, który znacznie ogranicza funkcjonowanie pacjentów z RZS, jest sztywność poranna. Objaw ten jest istotną zmienną, która często brana jest pod uwagę w badaniach nad skutecznością terapii [6,14]. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono istotną statystycznie redukcję czasu trwania sztywności porannej. Wójcik i wsp. również stwierdzili skrócenie średniego czasu trwania sztywności i poprawę funkcjonalności na skutek leczenia zimnem [9].

Siła mięśni jest ważnym elementem wartości chwytu. W badanej grupie zaobserwowano istotny statystycznie wzrost siły ręki lewej i prawej po terapii. Poprawa ta nastąpiła dzięki zmniejszeniu bólu i umożliwieniu

ćwiczeń. Podobne wyniki poprawy siły mięśni rąk u kobiet z RZS na skutek regularnych ćwiczeń uzyskali Brorsson i wsp.[15].

W doniesieniach analizujących skuteczność terapii widoczna jest duża różnorodność skal i testów [6, 12]. W niniejszej pracy, w celu oceny wpływu krioterapii miejscowej na stan funkcjonalny rąk, autorzy zdecydowali się na wykorzystanie kwestionariusza FIHOA. W przeprowadzonym badaniu stwierdzono, że zwiększył się udział pacjentek, które bez trudności wykonywały czynności dnia codziennego, takie jak: przekręcanie klucza w zamku, cięcie nożem, nożyczkami, pisanie, itd. W badaniu kontrolnym wykazano, że uległa poprawie funkcja ręki oceniana za pomocą łącznej liczby punktów w skali FIHOA. Wynik ten był skorelowany z natężeniem bólu i siłą chwytu. Kim i wsp, badając pacjentów, również zauważyli istotny związek między FIHOA a siłą rąk objętych chorobą zwyrodnieniową. Większy wynik FIHOA wiązał się z wyższą oceną bólu ocenianego skalą VAS [14].

Uzyskane wyniki przeprowadzonego badania i prace innych autorów wskazują na przydatność niskich temperatur w rehabilitacji ręki reumatoidalnej. Efekty krioterapii wpływają na poprawę funkcjonowania fizycznego i społecznego.

Wnioski

1. Zastosowanie krioterapii miejscowej jako metody fizjoterapeutycznej jest skutecznym elementem kompleksowego leczenia RZS.
2. Krioterapia istotnie wpływa na poprawę stanu funkcjonalnego rąk, pozwala zwiększyć siłę mięśniową i zredukować dolegliwości bólowe, co zapewnia samodzielność w codziennych czynnościach.

Piśmiennictwo

1. Kulikowski K. Psychologiczny i medyczny kontekst jakości życia osób z chorobami reumatycznymi. *Reumatologia*. 2014; 52(3): 200–206.
2. Ellegaard K, von Bülow C, Ropke A, Bartholdy C, Hansen IS, Rifbjerg-Madsen S, Henriksen M, Wæhrens EE. Hand exercise for women with rheumatoid arthritis and decreased hand function: an exploratory randomized controlled trial. *Arthritis Res Ther*. 2019; 21(1): 158.
3. Forestier R, et al. Non-drug treatment (excluding surgery) in rheumatoid arthritis: Clinical practice guidelines. *Joint Bone Spine*. 2009; 76: 691–698.
4. Johnsson PM, Eberhardt K. Hand deformities are important signs of disease severity in patients with early rheumatoid arthritis. *Rheumatology*. 2009; 48(11): 1398–1401.
5. Tłustochowicz W, Brzosko M, Filipowicz-Sosnowska A, Głuszko P. i wsp. Stanowisko Zespołu Ekspertów Konsultanta Krajowego ds. Reumatologii w sprawie diagnostyki i terapii reumatoidalnego zapalenia stawów. *Reumatologia*. 2008; 46: 111–114.

6. Juszcak K, Skotarczak A, Wojtyła-Buciora P, Wojtyła A, Klimberg A. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na jakość życia chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. *Hygeia Public Health*. 2018; 53(2): 193–198.
7. Biegański P, Słomko W, Dzierżanowski M, Polewska E. Physiotherapy in Rheumatoid Arthritis. *Journal of Health Sciences*. 2013; 3(6): 295–304.
8. Stanek A, Sieroń A, Śliwiński Z. Kirostymulacja miejscowa i ogólnoustrojowa [w:] Śliwiński Z, Sieroń A (red.). *Wielka fizjoterapia*. Tom I. Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2014: 173–175.
9. Wójcik P, Tomczak H. Wpływ krioterapii miejscowej na leczenie bólu w reumatoidalnym zapaleniu stawów. *Fam Med Primary Care Rev*. 2007; 9(3): 647–649.
10. Stanek A, Cholewka A, Cieślar G i wsp. Ocena działania przeciwbólowego krioterapii ogólnoustrojowej u pacjentów z zeszywniającym zapaleniem stawów kręgosłupa. *Fizjoter Pol*. 2011; 11(1): 49–55.
11. Hirvonen HE, Mikkelsen MK, Kautiainen H, et al. Effectiveness of different cryotherapies on pain and disease activity in active rheumatoid arthritis. A randomised single blinded controlled trial. *Clin Exp Rheumatol*. 2006; 24(3): 295–301.
12. Krawczyk-Wasilewska A, Kuncewicz E, Sobieska M, Samborski W. Ocena stanu funkcjonalnego chorych na reumatoidalne zapalenie stawów przed i po zastosowaniu fizykoterapii. *Chir Narz Ruchu*. 2009; 74(6): 361–366.
13. Woźniewski M, Skrzek A, Sabir H, Zagrobelny Z. Czynność ręki i stawu kolanowego po krioterapii ogólnoustrojowej i ćwiczeniach u chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. *Reumatologia*. 2001; 39(2): 155–163.
14. Kim SK, Jung UH, Choe JY. Functional index for hand osteoarthritis (FIHOA) is associated with pain, muscle strength, and EQ-5D in hand osteoarthritis. *Advances in Rheumatology*. 2021; 61:19.
15. Brorsson S, Hilliges M, Sollerman C, Nilsson A. A six-week hand exercise programme improves strength and hand function in patients with rheumatoid arthritis. *J Rehabil Med*. 2009; 41(5): 338–342.