

Marta Barłowska¹, Gabriela Zabierowska²

¹ Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Nauk o Zdrowiu, Instytut Zdrowia Publicznego, Zakład Biomechaniki i Kinezylogii, Katedra Nauk Biomedycznych

² Absolwentka IF WNZ UJCM, kierunek fizjoterapia, Kraków

Porównanie skuteczności krioterapii ogólnoustrojowej i krioterapii miejscowej w leczeniu reumatoidalnego zapalenia stawów

Comparison of the effectiveness of whole-body cryotherapy and local cryotherapy for the treatment of rheumatoid arthritis

STRESZCZENIE


Reumatoidalne zapalenie stawów (RZS) jest postępującą chorobą autoimmunologiczną obejmującą tkankę łączną, prowadzącą do uszkodzenia stawów i zmian wielonarządowych. Krioterapia jest jedną z najczęściej stosowanych metod leczenia fizykalnego pacjentów z RZS. Ocena skuteczności krioterapii ogólnoustrojowej i krioterapii miejscowej w leczeniu chorych na RZS. Grupę badaną stanowiło 20 pacjentów z RZS (średnia wieku $61 \pm 10,9$ lat). Wśród nich 11 pacjentów poddano serii 10 zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej (grupa A), a 9 pacjentów poddano serii 10 zabiegów krioterapii miejscowej (grupa B). Za pomocą kwestionariusza ankiety, wizualnej skali analogowej (VAS) i ręcznego dynamometru Baseline zbadano stan pacjentów przed terapią i po terapii. Po zastosowaniu krioterapii ogólnoustrojowej i miejscowej zaobserwowano zmniejszenie subiektywnego uczucia bólu wśród badanych pacjentów. W grupie B odnotowano większe zmniejszenie bólu stawów kolanowych i łokciowych w porównaniu z grupą A. Krioterapia ogólnoustrojowa spowodowała zmniejszenie bólu stawów nadgarstkowych, barkowych, skokowych i stopy w porównaniu z krioterapią miejscową. W obu badanych grupach zaobserwowano subiektywną poprawę samopoczucia, samodzielności i sprawności manualnej. Odnotowano skrócenie czasu trwania sztywności porannej oraz poprawę siły mięśni dłoni. Różnice te nie były istotne statystycznie. Zastosowanie serii obu form krioterapii zmniejszyło występowanie objawów choroby u badanych pacjentów. Krioterapia miejscowa okazała się skuteczną metodą zmniejszania obrzęków stawów, co przyczyniło się do poprawy samopoczucia, samodzielności i sprawności manualnej chorych.

Słowa kluczowe: reumatoidalne zapalenie stawów, krioterapia ogólnoustrojowa, krioterapia miejscowa

Adres do korespondencji / Address for correspondence: marta.barlowska@uj.edu.pl

ORCID: Marta Barłowska  <https://orcid.org/0000-0002-5756-0661>

Gabriela Zabierowska  <https://orcid.org/0009-0008-7238-5882>

Licencja/License: CC BY 4.0 

ABSTRACT

Rheumatoid arthritis (RA) is a progressive autoimmune disease affecting connective tissue, leading to joint damage and multi-organ changes. Cryotherapy is one of the most frequently used physical methods during the treatment process of patients with RA. To evaluate the effectiveness of whole-body cryotherapy and local cryotherapy in the treatment of RA patients. Study group consisting of 20 patients with RA (mean age 61 ± 10.9 years) was examined. Among them, there were 11 patients underwent a series of 10 whole-body cryotherapy (group A), and 9 patients who underwent 10 sessions of local cryotherapy (group B). Using a questionnaire, the Visual Analogue Scale and a Baseline hand dynamometer the patient's condition was examined before and after the therapy. After the application of whole-body and local cryotherapy, a decrease of subjective pain feeling was observed among the studied patients. In group B, a greater decrease in joint pain within the knee and elbow was noted compared to group A. Whole-body cryotherapy led to reduction in pain of the wrist, shoulder, ankle, and foot joints compared to the local cryotherapy. In both study groups subjective improvements in well-being, independence, and manual efficiency were observed after the therapy. Additionally, a decrease in the duration of morning stiffness and an improvement of hand muscle strength were noted. However, these differences were not statistically significant. The application of both form of cryotherapy had a beneficial effects on the occurrence of symptoms related to RA in the study groups. Local cryotherapy proved to be an effective method of reducing joint swelling, which contributed to improvement in well-being, independence, and manual efficiency in patients.

Keywords: Rheumatoid arthritis (RA), whole-body cryotherapy (WBCT), local cryotherapy (LC)

WSTĘP

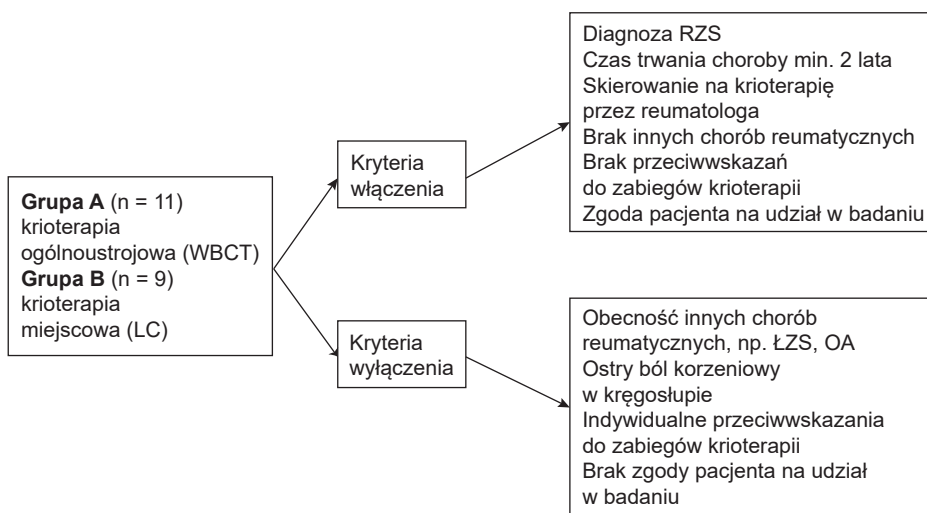
Reumatoidalne zapalenie stawów (RZS) jest przewlekłą chorobą autoimmunologiczną przebiegającą z postępującymi deformacjami stawów, a także licznymi zmianami w innych układach i narządach, prowadzącymi do niepełnosprawności i znacznego obniżenia jakości życia (Smoleń, 2016). Według badań na RZS cierpi od 0,5 do 1,5% dorosłej populacji. W Polsce liczbę tę szacuje się na 0,9% (Marcol-Majewska, 2017). W 2020 roku oszacowano, że liczba pacjentów z RZS wynosiła średnio 17,6 mln osób na całym świecie. Aby zrównoważyć zebrane dane, 4,9 miliona to mężczyźni, a 12,7 miliona to kobiety. W samej Europie Środkowej liczba pacjentów to około 349 tysięcy, a w Europie Wschodniej 514 tysięcy. Etiologia RZS wciąż nie jest w pełni poznana (Strońska, 2021). Typowy dla RZS jest powolny, stopniowy, postępujący rozwój choroby. Rzadziej mamy do czynienia z nagłym początkiem choroby. Dynamiki choroby nie można przewidzieć. Przebieg RZS składa się z okresów zaostrzenia i remisji, a to, jak długo będzie trwała remisja, jest kwestią indywidualną, zależną od wielu czynników. W niektórych

przypadkach choroba rozwija się w sposób ciągły z taką samą intensywnością. Objawy stawowe, takie jak sztywność, ból i obrzęk, zwykle występują symetrycznie. Ból i obrzęk pojawiają się i znikają naprzemiennie, po okresie zaostrzenia następuje chwilowa względna poprawa (Smith, 2022). Pacjenci często skarżą się na uczucie sztywności, zwłaszcza zaraz po przebudzeniu, które stopniowo ustępuje w trakcie ruchu. Czas trwania porannej sztywności zależy od nasilenia trwającego procesu zapalnego. Po kilku latach u pacjenta dochodzi do znacznego uszkodzenia narządu ruchu (Książopolska-Orłowska, 2013). Dochodzi do ulnaryzacji, czyli łokciowego odchylenia palców z zeszlizgiwaniem się w tę samą stronę ścięgien prostowników, leżących nad stawami śródrečno-palczkowymi (Baran, 2019). Typowe dla tej choroby są również deformacje takie jak „łabędzia szyja” i „palce butonierkowate”. Deformacja typu „łabędzia szyja” jest spowodowana zerwaniem bocznych pasm ścięgna prostownika palca, przeprostem w bliższych stawach międzypalczkowych (PIP) i zgięciem w dystalnych stawach międzypalczkowych (DIP). Ze względu na złożony charakter choroby wymaga ona podejścia multidyscyplinarnego. Proces leczenia

obejmuje zarówno fizjoterapię, jak i farmakoterapię, psychoterapię oraz edukację (Juszczak, 2018; Barłowska, 2021). Zgodnie z zaleceniami Europejskiej Ligi do Walki z chorobami Reumatycznymi (EULAR) z 2018 roku aktywność fizyczna i kinezyterapia powinny być ważnym elementem w procesie leczenia RZS (Osthoff, 2018). Interwencje fizjoterapeutyczne w RZS mają na celu zmniejszenie aktywności choroby, a tym samym ryzyka wystąpienia chorób współistniejących, utrzymanie jak największej sprawności i samodzielności pacjenta, łagodzenie bólu oraz edukację (Hu, 2021). Do najczęstszych metod fizjoterapii stosowanych w leczeniu pacjentów z RZS należą krioterapia miejscowa oraz krioterapia ogólnoustrojowa (WBCT). Krioterapia ogólnoustrojowa jest przeprowadzana w komorze kriogenicznej, w której temperatura dochodzi do -130°C . Zabieg ten ma działanie przeciwbólowe, przeciwzapalne, przeciwobrzękowe, a także pozytywnie wpływa na samopoczucie i ogólny stan pacjentów. Pod wpływem temperatur kriogenicznych reakcje ogólnoustrojowe modulują funkcjonowanie wszystkich układów i narządów (Gmernicka, 2017). Krioterapia miejscowa (LC) jest stosowana na wybrany obszar ciała. Istnieją

dwa rodzaje urządzeń do krioterapii miejscowej. Jedne wykorzystują jako chłodziwo ciekły azot, drugie dwutlenek węgla. W przypadku pierwszego typu urządzeń temperatura na wylocie dyszy waha się od -196 do -160°C . W aparatach drugiego typu temperatura u wylotu dyszy jest wyższa w porównaniu z tymi wykorzystującymi ciekły azot i sięga około -78°C . Czas zabiegu wynosi około 3 minut. Kriostymulacja powoduje obniżenie temperatury ciała o 2 do 4 stopni Celsjusza w stosunku do temperatury powierzchni skóry, co przyczynia się do zmniejszenia intensywności bólu odczuwanego bezpośrednio po zabiegu i sprzyja zmniejszaniu obrzęków oraz łagodzeniu uczucia sztywności (Stanek, 2014; Guillot, 2014; Mau, 2016).

Celem pracy było porównanie skuteczności krioterapii ogólnoustrojowej i krioterapii miejscowej w leczeniu pacjentów dotkniętych reumatoidalnym zapaleniem stawów oraz ocena wpływu obu metod terapeutycznych na zmniejszenie objawów choroby i poprawę jakości życia pacjentów. Przeprowadzone badanie pozwoliło na przeanalizowanie potencjalnych różnic w skuteczności obu form terapeutycznych w odniesieniu do różnych objawów związanych z tą chorobą.



Ryc. 1. Diagram przepływu dla kryteriów włączenia i wyłączenia

Źródło: badania własne.

MATERIAŁ I METODY

Grupę badaną stanowiło 20 pacjentów z RZS (średnia wieku $61 \pm 10,9$ lat). Wśród 11 pacjentów zastosowano serię 10 zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej (grupa A), a u 9 pacjentów serię 10 zabiegów krioterapii miejscowej (grupa B). W grupie A średni czas trwania choroby wynosił $18,2 \pm 8,7$ lat, natomiast w grupie B $20,8 \pm 13,9$ lat. Za pomocą wizualnej skali analogowej (VAS) i ręcznego dynamometru hydraulicznego Baseline zbadano stan pacjenta przed terapią i po terapii. Każdy pacjent, po wykluczeniu przeciwwskazań, został zakwalifikowany do zabiegów krioterapii przez lekarza reumatologa.

Krioterapię ogólnoustrojową wykonywano w komorze kriogenicznej (typ KR-3) przez dwa tygodnie, z wyłączeniem weekendu. Czas trwania pojedynczego zabiegu wynosił od 1,5 do 3 minut, po czym pacjenci wykonywali ćwiczenia rehabilitacyjne trwające około 20 minut na sali gimnastycznej. Zabiegi krioterapii miejscowej wykonywano przy użyciu aparatu ciekłego azotu Kriopol R Bryza II[®]. Czas trwania pojedynczego zabiegu wynosił 3 minuty. W badanej grupie pacjentów poddawanych krioterapii miejscowej zabieg ten zastosowano w obszarze stawu nadgarstkowego oraz dłoni, kolana, barku, stawu skokowego i stopy. Analizę statystyczną wykonano w SPSS Statistics (test U Manna-Whitneya oraz test chi-kwadrat). Poziom istotności wynosił $p < 0,05$.

Na potrzeby niniejszego badania uzyskano pozytywną opinię Komisji ds. Etyki Badań Naukowych (Opinia Nr 118.6120.156.2023).

WYNIKI

Pacjenci zakwalifikowani do krioterapii ogólnoustrojowej odczuwali dolegliwości bólowe stawu barkowego i łokciowego, uzyskując średnio 7,50 punktu w skali VAS. Chorzy zakwalifikowani do krioterapii miejscowej odczuwali nieco większy ból w stawie nadgarstkowym i dłoni średnio na poziomie 6,88 punktu, ból stawu skokowego i stopy oraz stawu kolanowego, oceniając go na poziomie 7 punktów w skali VAS.

Po serii zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej pacjenci wskazywali na dolegliwości bólowe

stawu barkowego i łokciowego oraz w innych niż wymienione, oceniając go na 5 punktów w skali VAS. U pacjentów po krioterapii miejscowej ból nadgarstka i dłoni, stawu skokowego i stawu stopy oraz stawu kolanowego zmniejszył się do 5,5 punktu (VAS). Różnica subiektywnych odczuć bólowych po terapii pomiędzy badanymi grupami nie była istotna statystycznie ($p > 0,05$) (tab. 1).

Pacjenci z grupy A doświadczali sztywności porannej codziennie rano, przez mniej niż godzinę (63,6%) lub tylko w okresach zaostrzenia choroby (27,3%), podczas gdy pacjenci z grupy B odczuwali sztywność codziennie rano przez ponad 1 godzinę (55,6%) lub wcale nie odczuwali sztywności (11,1%). Po leczeniu w grupie A badani pacjenci doświadczali sztywności porannej przez mniej niż godzinę lub tylko w okresach zaostrzenia choroby (22%), podczas gdy pacjenci korzystający z krioterapii miejscowej doświadczali sztywności porannej trwającej nieco ponad 1 godzinę (44%) lub w ogóle nie odczuwali sztywności (11,1%). Różnica w odczuwanej sztywności porannej przed terapią i po terapii w badanych grupach nie była istotna statystycznie (grupa A – $p = 0,338$, grupa B – $p = 0,510$).

Przed leczeniem w grupie A obrzęk stawów był stale obecny u 9% pacjentów, w większości przypadków był uciążliwy dla 54,5% badanych, a sporadycznie pojawiał się u 36,4% pacjentów. W grupie B największa liczba badanych (44,4%) doświadczała obrzęków od czasu do czasu, u 22% występował on stale, natomiast 11,2% respondentów przyznało, że obrzęk występuje przez większość czasu, rzadko lub wcale.

Po leczeniu w grupie A obrzęk występował w większości przypadków u 54,5% pacjentów, sporadycznie u 36,4% i rzadko w przypadku 9,1% osób badanych. W grupie B 33,3% respondentów przyznało, że obrzęk występował często lub sporadycznie, u 22,2% – występował rzadko. Różnica w występowaniu obrzęków stawów przed terapią i po terapii była istotna statystycznie w grupie A – $p = 0,048$, ale nie była istotna statystycznie w grupie B – $p = 0,463$) (tab. 2).

Przed terapią 27,3% pacjentów z grupy A deklarowało, że rzadko lub w ogóle nie potrzebuje pomocy w czynnościach życia codziennego (45,5%), natomiast respondenci

Tabela 1. Różnica w subiektywnym odczuwaniu bólu (VAS) w wybranych stawach po zabiegach krioterapii ogólnoustrojowej i miejscowej

| Poziom bólu [pkt] | WBCT | LC | Test Mann-Whitney - U | P |
|----------------------|-------|-------|-----------------------|-------|
| Staw nadgarstkowy | -2,45 | -1,56 | 31,500 | 0,175 |
| Staw skokowy i stopa | -1,82 | -0,89 | 27,000 | 0,095 |
| Staw kolanowy | -1,09 | -1,11 | 48,000 | 0,941 |
| Staw łokciowy | -0,45 | -0,67 | 39,500 | 0,456 |
| Staw barkowy | -0,91 | -0,89 | 48,500 | 0,941 |
| Inne stawy | -1,09 | 0,33 | 42,500 | 0,603 |

WBCT – krioterapia ogólnoustrojowa, LC – krioterapia miejscowa

Źródło: badania własne.

Tabela 2. Różnica w występowaniu obrzęków stawów przed terapią i po terapii w badanych grupach

| | Obrzęk stawów | przed | po | Test Chi- kwadrat | P |
|-------------|---|-------|------|-------------------|--------------|
| WBCT | Uniemożliwiają codzienne funkcjonowanie | 9,1 | 0,0 | 7,905 | 0,048 |
| | Bardzo utrudniają codzienne funkcjonowanie | 54,5 | 9,1 | | |
| | Utrudniają codzienne funkcjonowanie | 36,4 | 72,7 | | |
| | W małym stopniu utrudniają codzienne funkcjonowanie | 0,0 | 18,2 | | |
| LC | Uniemożliwiają codzienne funkcjonowanie | 55,6 | 22,2 | 2,571 | 0,463 |
| | Bardzo utrudniają codzienne funkcjonowanie | 22,2 | 55,6 | | |
| | Utrudniają codzienne funkcjonowanie | 11,1 | 11,1 | | |
| | W małym stopniu utrudniają codzienne funkcjonowanie | 11,1 | 11,1 | | |

WBCT – krioterapia ogólnoustrojowa, LC – krioterapia miejscowa

Źródło: badania własne.

z grupy B częściej przyznawali, że potrzebują pomocy często (11,1%) lub bardzo często (33,3%). Po terapii 54,5% pacjentów z grupy A stwierdziło, że w ogóle nie potrzebuje pomocy w czynnościach życia codziennego, a rzadko kiedy takiej pomocy oczekiwało

27,3% badanych. Po terapii 22,2% pacjentów z grupy B bardzo rzadko potrzebowało pomocy, a często tylko 22,2% badanych. Różnica w samodzielności przed terapią i po terapii w badanych grupach nie była istotna statystycznie (grupa A – p = 0,865, grupa B – p = 0,912).

Osoby z grupy A częściej określały swoje obecne samopoczucie jako bardzo dobre (27,3%) lub dobre (27,3%), natomiast respondenci z grupy B częściej uznawali swoje obecne samopoczucie za umiarkowane (44,4%), złe (11,1%) lub bardzo złe (11,1%). Po terapii pacjenci z grupy A opisywali swoje obecne samopoczucie jako bardzo dobre (45,5%) lub dobre (45,5%), podczas gdy osoby korzystające z krioterapii miejscowej częściej były przekonane, że ich obecne samopoczucie jest umiarkowane (33,3%). Różnica w samopoczuciu przed terapią i po terapii w badanych grupach nie była istotna statystycznie (grupa A – $p = 0,284$, grupa B – $p = 0,534$).

Przed rozpoczęciem terapii pacjenci z grupy A częściej deklarowali, że ich sprawność manualna jest bardzo dobra (27,3%) lub umiarkowana (27,3%), natomiast pacjenci z grupy B nieco częściej opisywali swoją sprawność manualną jako dobrą (22,2%) lub słabą (44,4%). Po terapii respondenci z grupy A częściej deklarowali, że ich sprawność manualna jest bardzo dobra (36,4%) lub umiarkowana (36,4%), natomiast respondenci z grupy B nieco częściej określali swoją sprawność jako dobrą (22,2%) lub słabą (33,3%). Różnica w stopniu sprawności manualnej przed terapią i po terapii w badanych grupach nie była istotna statystycznie (grupa A – $p = 0,733$, grupa B – $p = 0,924$).

Przed krioterapią ogólnoustrojową u pacjentów z grupy A siła mięśni prawej ręki dominującej wynosiła 49,3 [funta], a lewej ręki dominującej – 44,4 [funta]. Po terapii pacjenci z grupy A uzyskali nieco wyższy wynik w zakresie siły mięśniowej prawej ręki 56,1 [funta] i lewej ręki 47,5 [funta] ($p = 0,056$). U pacjentów z grupy B przed krioterapią miejscową siła mięśni prawej ręki dominującej wynosiła 46,1 [funta], a lewej ręki dominującej – 40,1 [funta]. Po terapii pacjenci z grupy B uzyskali nieco wyższy wynik w zakresie siły mięśniowej prawej ręki 50 [funtów] i lewej ręki 41,2 [funta] ($p = 0,152$). Obie różnice nie były istotne statystycznie.

DYSKUSJA

Zarówno krioterapia miejscowa, jak i ogólnoustrojowa jest stosowana wśród pacjentów reumatologicznych ze względu na jej korzystny

wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy. Przyczynia się do zmniejszenia bólu, sztywności porannej, obrzęku i złagodzenia zmęczenia (Lubkowska, 2014; Capadoglio, 2022). Badania potwierdzają korzystny wpływ krioterapii na poprawę samopoczucia i nastroju pacjentów (Rymaszewska, 2008).

W kontekście coraz większej dostępności tej formy terapii ważna jest odpowiedź na pytanie, który rodzaj krioterapii przynosi lepsze efekty, a który z nich jest skuteczniejszy w przypadku pacjentów z RZS.

W badaniach Gizińskiej i wsp. oceniano wpływ kinezyterapii połączonej z krioterapią ogólnoustrojową w stosunku do tradycyjnej kinezyterapii połączonej z innymi zabiegami fizykalnymi. Badanie przeprowadzono wśród 25 chorych na RZS. Po zakończeniu terapii zaobserwowano znaczny spadek poziomu bólu w skali VAS (ang. *Visual Analog Scale*). Wykazano skrócenie czasu sztywności porannej, która była mierzona w minutach. Po zakończeniu terapii wykazano zmniejszenie specyficznych trudności w wykonywaniu codziennych aktywności (Gizińska, 2015). Podobne wyniki uzyskano w badaniach własnych. Po zakończeniu krioterapii ogólnoustrojowej u wszystkich badanych pacjentów nastąpił spadek poziomu subiektywnych odczuć bólu stawów. W życiu codziennym zaobserwowano poprawę sprawności manualnej, samodzielności oraz skrócenie trwania sztywności porannej, jednak wyniki nie były istotne statystycznie.

W innych badaniach oceniano wpływ dwóch rodzajów krioterapii miejscowej na parametry laboratoryjne u 40 pacjentów, z których 20 poddanych było krioterapii przy użyciu oparów ciekłego azotu, podczas gdy reszta pacjentów poddana była krioterapii z wykorzystaniem zimnego powietrza. Poziom odczuwanego bólu w skali VAS po zakończeniu terapii w obu grupach uległ zmniejszeniu. Badano czas trwania porannej sztywności, zastosowano skalę nasilenia zmęczenia, a także oceniano stopień samodzielności w życiu codziennym (kwestionariusz stanu zdrowia HAQ). Efektem obu form krioterapii miejscowej było skrócenie czasu odczuwania sztywności, zmniejszenie nasilenia zmęczenia oraz wzrost samodzielności w codziennych

czynnościach życiowych (Jastrząbek, 2013). Badanie własne wykazało również spadek poziomu bólu po zakończeniu zabiegów krioterapii miejscowej w każdym ze wskazanych stawów, choć podobnie jak w przypadku krioterapii ogólnoustrojowej uzyskane różnice nie były statystycznie istotne. Porównując powyższe badania, oceniające samopoczucie pacjentów z RZS, ich samodzielność w życiu codziennym oraz występowanie sztywności porannej, w odniesieniu do wyników własnych badań, po zastosowaniu obu form krioterapii zauważono poprawę samopoczucia, samodzielności w codziennych sytuacjach oraz zmniejszenie nasilenia sztywności. Choć różnice nie były istotne statystycznie, to były zauważalne w subiektywnej ocenie pacjentów. Grupa chorwackich naukowców w 2021 roku badała wpływ krioterapii miejscowej na siłę chwytu dominujących mięśni dłoni przed zastosowaniem i po zastosowaniu krioterapii miejscowej. W tym celu wykonano pomiar za pomocą ręcznego dynamometru. Siła badanych mięśni poprawiła się po terapii, ale wyniki okazały się nieistotne statystycznie (Laktašić Žerjavić, 2021).

Podobne efekty uzyskano w innym badaniu. Mierząc siłę obu rąk, w tym przypadku pozytywny wynik końcowy po terapii również okazał się nieistotny statystycznie (Jastrząbek, 2015). W ramach projektu Hirvonen i wsp. badano wpływ różnych form krioterapii na ból i aktywność choroby w przebiegu seropozytywnego RZS. W tym celu zrekrutowano 60 pacjentów i podzielono ich na 4 grupy, z których każda poddawana była innej formie krioterapii. Na potrzeby analizy wyników połączono 2 grupy krioterapii miejscowej w jedną, natomiast osobno analizowano pacjentów stosujących krioterapię ogólnoustrojową w temperaturze -60°C i -110°C . Po 7 dniach sprawdzono, jak każda z metod wpływa m.in. na siłę mięśni ręki, którą mierzono za pomocą dynamometru ręcznego [kg]. Uzyskane wyniki wykazały poprawę siły mięśni dłoni we wszystkich 3 grupach. Najlepszy wynik uzyskano w grupie poddawanej terapii ogólnoustrojowej w temperaturze -110°C , natomiast najslabszy wynik uzyskano w przypadku krioterapii miejscowej (Hirvonen, 2006).

W badaniu własnym siła mięśni obu rąk została przetestowana przy użyciu podobnego

narzędzia. Wyniki ilustrują wzrost siły mięśni przy obu formach krioterapii, ale krioterapia ogólnoustrojowa dała nieco lepsze wyniki zarówno w prawej, jak i lewej ręce. Podobnie jak w przypadku eksperymentów wyżej wymienionych zespołów badawczych, różnice nie były istotne statystycznie. Większa skuteczność krioterapii ogólnoustrojowej w porównaniu z krioterapią miejscową może być związana z zastosowanymi ćwiczeniami ogólnousprawniającymi po wyjściu z kriokomory. Systematyczne wykonywanie tych ćwiczeń każdego dnia po krioterapii mogłoby przelożyć się na poprawę siły mięśniowej i zakresu ruchomości stawów, a w konsekwencji poprawę sprawności manualnej i samodzielności w życiu codziennym. To z kolei prawdopodobnie mogło przyczynić się do lepszego samopoczucia po ukończeniu serii krioterapii ogólnoustrojowej.

W badaniu własnym, w przypadku stawów łokciowych i kolanowych, lepsze wyniki w zakresie redukcji dolegliwości bólowych uzyskano po zastosowaniu krioterapii miejscowej. W stawach nadgarstka i ręki, w stawie skokowym i stopie, stawie barkowym oraz innych stawach poddanych terapii skuteczniejsza okazała się krioterapia ogólnoustrojowa.

Istnieje kilka możliwych hipotez wyjaśniających różnice w skuteczności obu metod krioterapii w zależności od konkretnego stawu. Ponieważ krioterapia całego ciała chłodzi całe ciało w tym samym czasie, może być bardziej skuteczna w obszarach o bardziej rozproszonej lokalizacji bólu, takich jak staw barkowy. Z kolei metoda miejscowa może być skuteczniejsza w przypadku bólu zlokalizowanego na niewielkim obszarze ciała. Stosując środek chłodzący bezpośrednio na bolesny obszar stawu łokciowego lub kolanowego, możliwe jest skierowanie zimna dokładnie tam, gdzie jest potrzebne, co może skutkować większą skutecznością przeciwbólową. Stawy o większej ruchomości w różnych płaszczyznach, takie jak stawy ręki, stóp czy stawu barkowego, mogą być bardziej podatne na przeciążenia. W takich przypadkach krioterapia ogólnoustrojowa, która wpływa na cały organizm, może skuteczniej zmniejszyć stan zapalny i ból. Podsumowując wyniki własne poparte wynikami badań innych autorów, obie metody krioterapii wydają się mieć pozytywny wpływ na zmniejszenie dolegliwości

bólowych, zmniejszenie sztywności porannej, a także poprawę samopoczucia i samodzielności w czynnościach dnia codziennego u pacjentów z RZS. Jednakże występowanie różnic w skuteczności krioterapii miejscowej i ogólnoustrojowej może wynikać ze złożoności oddziaływań pomiędzy terapią a indywidualnymi cechami pacjentów (np. grubość skóry, ilość tkanki tłuszczowej w określonych obszarach, budowa chrząstki stawowej), które mogą wpływać na przenikanie zimna i skuteczność terapii.

WNIOSKI

1. Zarówno krioterapia ogólnoustrojowa, jak i krioterapia miejscowa miały pozytywny wpływ na zmniejszenie objawów RZS u badanych pacjentów.
2. Zastosowanie serii zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej skutkowało znacznym zmniejszeniem dolegliwości związanych z występowaniem obrzęków stawów u badanych pacjentów.
3. Po zastosowaniu serii obu form krioterapii zaobserwowano subiektywną poprawę w zakresie nasilenia i czasu trwania sztywności porannej, subiektywnego odczuwania bólu, samopoczucia, samodzielności i sprawności manualnej – jednak żadna z zastosowanych metod terapeutycznych nie była bardziej skuteczna na poziomie istotności statystycznej.
4. Zarówno po serii krioterapii ogólnoustrojowej, jak i miejscowej poprawiła się siła mięśni dłoni, ale lepsze wyniki odnotowano w grupie pacjentów korzystających z krioterapii ogólnoustrojowej, co prawdopodobnie było związane z zastosowaniem treningu każdorazowo po wyjściu z komory kriogenicznej w celu rozgrzania organizmu po ekspozycji na zimno.

BIBLIOGRAFIA

Baran M. (2019). Rola fizjoterapii w kompleksowym leczeniu reumatoidalnego zapalenia stawów w okresie remisji. *Acta Salutem Scientiae*, 1, 53–65.

Barłowska-Trybulec M., Szklarczyk J. (2021). Therapeutic exercises used in the rehabilitation of the rheumatoid hand. *Sztuka Leczenia*, 1, 43–49.

Capodaglio P., Cremascoli R., Pitera P., Fontana J.M. (2022). Whole-body cryostimulation: a rehabilitation booster. *Journal of Rehabilitation Medicine Clinical Communications*, 5, art. 2810, <https://medicaljournalsweden.se/jrm-cc/article/view/2810/7046>.

Gizińska M., Rutkowski R., Romanowski W., Lewandowski J., Straburzyńska-Lupa A. (2015). Effects of whole-body cryotherapy in comparison with other physical modalities used with kinesiotherapy in rheumatoid arthritis. *Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International*, 3–4, <https://doi.org/10.1155/2015/409174>.

Gmernicka K. (2017). Terapeutyczne oddziaływanie kriostymulacji ogólnoustrojowej. *Health Promotion & Physical Activity*, 1(1), 19–22.

Guillot X., Tordi N., Mourot L., Demougeot C., Dugué B., Prati C. et al. (2014). Cryotherapy in inflammatory rheumatic diseases: a systematic review. *Expert Review of Clinical Immunology*, 10(2), 281–294, <https://doi.org/10.1586/1744666X.2014.870036>.

Hirvonen H.E., Mikkelsen M.K., Kautiainen H., Pohjolainen T.H., Leirisalo-Repo M. (2006). Effectiveness of different cryotherapies on pain and disease activity in active rheumatoid arthritis. A randomised single blinded controlled trial. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 24(3), 295–301. PMID: 16870097.

Hu H., Xu A., Gao C., Wang Z., Wu X. (2021). The effect of physical exercise on rheumatoid arthritis: An overview of systematic reviews and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 77(2), 506–522, <https://doi.org/10.1111/jan.14574>.

Jastrzębek R., Straburzyńska-Lupa A., Rutkowski R., Romanowski W. (2013). Effects of different local cryotherapies on systemic levels of TNF- α , IL-6, and clinical parameters in active rheumatoid arthritis. *Rheumatology International*, 33(8), 2053–2060, <https://doi.org/10.1007/s00296-013-2692-5>. PMID: 23397259.

Juszczak K., Skotarczak A., Wojtyła-Buciora P., Wojtyła A., Klimberg A. (2018). Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na jakość życia chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. *Hygeia Public Health*, 53(2), 193–198.

Księżopolska-Orłowska K. (2013). *Fizjoterapia w reumatologii*. PZWL Wydawnictwo Lekarskie.

Laktašić Žerjavić N., Hrkić E., Žagar I., Delimar V., Kovač Durmiš K., Špoljarić Carević S. et al.

- (2021). Local cryotherapy, comparison of cold air and ice massage on pain and handgrip strength in patients with rheumatoid arthritis. *Psychiatria Danubina*, 33(4), 757–761. PMID: 34718314.
- Lubkowska A. (2013). Zastosowanie krioterapii w chorobach przewlekłych. *Familij Medicine & Primary Care Review*, 15, 2, 233–239.
- Marcol-Majewska A., Majewski G., Kotyla P. (2017). Reumatoidalne zapalenie stawów – propozycje postępowania diagnostycznego. *Forum Reumatologiczne*, 3(2), 88–92.
- Mau W. (2016). Evidenzbasierte physikalische Therapie bei rheumatischen Krankheiten. *DMW – Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 141(20), 1470–1472, <https://doi.org/10.1055/s-0042-112097>.
- Osthoff A.K., Niedermann K., Braun J., Adams J., Brodin N., Dagfinrud H. et al. (2018). 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 77, 1251–1260, <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-213585>.
- Rymaszewska J., Ramsey D., Chłodzińska-Kiejna S. (2008). Whole-body cryotherapy as adjunct treatment of depressive and anxiety disorders. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis (Warszawa)*, 56(1), 63–68, <https://doi.org/10.1007/s00005-008-0006-5>. PMID: 18250970; PMCID: PMC2734249.
- Smith M.H., Berman J.R. (2022). What is rheumatoid arthritis? *JAMA*, 327(12), 1194, <https://doi.org/10.1001/jama.2022.0786>.
- Smolen J.S., Aletaha D., McInnes I.B. (2016). Rheumatoid arthritis. *The Lancet*, 22, 388(10055), 2023–2038.
- Stanek A., Sieroń A., Śliwiński Z. (2014). *Wielka fizjoterapia. Tom I, część III, rozdział 21 – Kriostymulacja miejscowa i ogólnoustrojowa*. Wrocław: Elsevier Urban & Partner sp. z o.o.
- Strońska A., Pluta W., Lalko A., Lubkowska A. (2021). Diagnostics and physiotherapy in rheumatoid arthritis. *Journal of Education, Health and Sport*, 11(5), 26–32, <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.05.002>.

Źródła finansowania / Funding sources: brak źródeł finansowania / no sources of funding

Wkład autorów / Authors' contributions: Marta Barłowska 50%, Gabriela Zabierowska 50%

Konflikt interesów / Conflict of interest: brak konfliktu interesów / no conflict of interest

Otrzymano/Received: 3.07.2024

Zaakceptowano/Accepted: 23.02.2025