

Wpływ kompleksowej rehabilitacji narządu ruchu na stan kliniczny chorych na zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa

The Effect of Comprehensive Musculoskeletal Rehabilitation on Clinical Status of Ankylosing Spondylitis Patients

Krystyna Księżopolska-Orłowska^{1,2(A,F,C,D,G)}, Anna Pacholec^{1(B,C,D,E,F)},
Joanna Bugajska^{3(A,F,G)}, Teresa Sadura-Sieklucka^{1(B,F)}, Katarzyna Kowalik^{1(B,F)},
Karolina Pawłowska-Cyprysiak^{3(C,F)}, Elżbieta Łastowiecka-Moras^{3(F)}

¹ Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji im. prof. dr hab. med. Eleonory Reicher, Polska

² Zakład Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii, II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Polska

¹ Prof. E. Reicher National Institute of Geriatrics, Rheumatology and Rehabilitation, Poland

² Rehabilitation Department, Division of Physiotherapy, 2nd Faculty of Medicine, Medical University of Warsaw, Poland

³ Central Institute for Labour Protection, National Research Institute, Poland

STRESZCZENIE

Wstęp. Celem projektu jest porównanie skuteczności rehabilitacji tradycyjnej i rehabilitacji z użyciem krioterapii w zakresie wpływu na wybrane parametry stanu klinicznego chorych na ZZSK.

Material i metody. Badaniem objęto 50 aktywnych zawodowo mężczyzn w wieku 22-66 lat. U 25 osób zastosowano rehabilitację z użyciem krioterapii: kriokomorę, krioterapię lokalną, ćwiczenia indywidualne, ćwiczeniach przyrządowe i ćwiczenia w ociążeniu. Pozostali chorzy otrzymywali rehabilitację tradycyjną: magnetoterapię, elektroterapię, ćwiczenia w basenie, ćwiczenia indywidualne i ćwiczeniach przyrządowe. Rehabilitacja trwała 3 tygodnie. Chorych badano trzykrotnie: przed i po rehabilitacji oraz po trzech miesiącach od jej zakończenia. Wykorzystano: wskaźnik BASDAI-do oceny aktywności choroby, wskaźnik BASFI -do oceny funkcji narządu ruchu, skalę VAS-do oceny bólu oraz skalę oceny ogólnego samopoczucia.

Wyniki. Zastosowanie rehabilitacji z użyciem krioterapii dało efekt poprawy badanych wskaźników w drugim i trzecim pomiarze odpowiednio BASDAI ($p<0,001$, $p<0,001$), BASFI ($p<0,001$, $p=0,007$), VAS ($p<0,007$, $p=0,001$), ogólne samopoczucie ($p<0,001$, $p<0,001$). U pacjentów rehabilitowanych tradycyjnie wykazano poprawę wskaźników BASDAI ($p<0,001$), VAS ($p=0,029$), ogólnego samopoczucia ($p<0,030$) po 3 tygodniach rehabilitacji. Rehabilitacja z użyciem krioterapii była skuteczniejsza względem rehabilitacji tradycyjnej w zakresie wskaźnika BASFI [$F(2, 82) = 6,571$; $p = 0,004$; $\eta^2 = 0,120$] i ogólnego samopoczucia [$F(2, 96) = 5,018$; $p = 0,008$; $\eta^2 = 0,095$].

Wnioski. 1. Rehabilitacja narządu ruchu u chorych na zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa korzystnie wpływa na ich stan kliniczny. 2. Rehabilitacja z użyciem krioterapii wykazuje większą skuteczność niż rehabilitacja tradycyjna w zakresie poprawy funkcji narządu i ogólnego samopoczucia. 3. U chorych na ZZSK rehabilitacja z użyciem krioterapii istotnie zmniejsza natężenie odczuwanego bólu oraz aktywność choroby, a korzystny efekt utrzymuje się po 3 miesiącach od zakończenia rehabilitacji.

Słowa kluczowe: zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa, krioterapia, tradycyjna rehabilitacja

SUMMARY

Background. This study aimed to compare the effectiveness of conventional and cryotherapy-based rehabilitation with respect to its impact on selected clinical parameters in AS patients.

Material and methods. Fifty working males aged 22–66 years were included in this study. Twenty-five of them underwent cryotherapy-based rehabilitation (cryogenic chamber, local cryotherapy; individual, instrumental, and non-weight-bearing exercises) for 3 weeks. The others received 3 weeks of conventional rehabilitation (magnetic field therapy; electrotherapy; individual and instrumental exercises). The patients were examined at three time points: before rehabilitation, immediately after its completion and at a three-month follow-up visit.

The Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI) was used to assess disease severity, the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI) was used to assess musculoskeletal function and a visual analog scale (VAS) was used to assess pain. A global health index was also employed to assess patients' overall well-being.

Results. Cryotherapy-based rehabilitation improved the following parameters: BASDAI ($P<0.001$, $P<0.001$), BASFI ($P<0.001$, $P=0.007$), VAS ($P<0.007$, $P=0.001$) and global health index ($P<0.001$, $P<0.001$) at the second and third assessment, respectively. Conventional rehabilitation improved the BASDAI ($P<0.001$), VAS ($P=0.029$), and overall well-being ($P<0.030$) at the second assessment. Cryotherapy-based rehabilitation was more effective than conventional rehabilitation with respect to BASFI [$F(2, 82)=6.571$; $P=0.004$; $\eta^2=0.120$] and overall well-being [$F(2, 96)=5.018$; $P=0.008$; $\eta^2=0.095$].

Conclusions. 1. Comprehensive rehabilitation in ankylosing spondylitis has a positive effect on patients' clinical status. 2. Rehabilitation involving cryotherapy is more effective in improving musculoskeletal function and overall well-being compared to conventional rehabilitation. 3. Cryotherapy-based rehabilitation significantly reduces the intensity of pain experienced by AS patients and decreases disease activity, with the positive effect maintained at 3 months post rehabilitation.

Key words: ankylosing spondylitis, cryotherapy, traditional rehabilitation

WSTĘP

ZZSK jest chorobą zapalną o podłożu autoimmunologicznym, wieloczynnikowej patogenezie i przewlekłym przebiegu. Obejmuje stawy krzyżowe-biodrowe, drobne stawy kręgosłupa, więzadła. Może także dotyczyć przyczepów ścięgniastych i stawów obwodowych. Chorzy skarżą się na sztywność poranną i ból kręgosłupa oraz zmęczenie. Postęp choroby prowadzi do ograniczenia ruchomości i zeszczywnienia całego kręgosłupa, a z czasem do niepełnosprawności większości chorych [1]. Wiąże się to z pogorszeniem ich jakości życia, ograniczeniem możliwości zarówno w pracy zawodowej, jak i w wykonywaniu czynności życia codziennego [2].

ZZSK dotyczy 1-5% społeczeństwa. Jest 2-3 razy częściej obserwowana u mężczyzn niż u kobiet [3,4]. Rozpoczyna się w młodym wieku, średnio ok. 26 r. ż, to jest w okresie końcowym edukacji i/lub początkowym pracy zawodowej

U pacjentów z chorobami reumatycznymi kompleksowa rehabilitacja jest jednym z najważniejszych sposobów przywrócenia funkcji narządu ruchu i poprawy stanu zdrowia. Chorym na zeszczywniające zapalenie stawów kręgosłupa (ZZSK) zalecany jest indywidualny program usprawniania, co jest uwarunkowane zróżnicowanym stopniem zaawansowania choroby i jej aktywnością, a także wpływem czynników środowiskowych i socjalnych [5]. Połączenie kinezyterapii z różnymi metodami fizykoterapii (np. ultradźwiękami, krioterapią, laserem, elektroterapią, magnetoterapią) pozwala na uzyskanie korzystnych efektów leczenia [6]. W ramach kinezyterapii chorych na ZZSK stosowane są metody tradycyjne: ćwiczenia bierne, w odciążeniu, samowspomagane, z oporem, izometryczne, oddechowe [5]. Wykorzystywane są także nowe techniki fizjoterapeutyczne, takie jak proprioceptywna nerwowo-mięśniowa facylitacja (PNF), stretching oraz różne techniki mieszczące się w zakresie medycyny manualnej oraz techniki tkanek miękkich (taśmy mięśniowe, techniki powięziorowe, terapia punktów spustowych) [7].

Rehabilitacja poprzez działanie przeciwbólowe, poprawę funkcji narządu ruchu, korzystny wpływ na psychikę oddziałuje na poprawę stanu klinicznego chorych na ZZSK. Ponadto poprawia samopoczucie, ułatwia codzienną aktywność, przez co zwiększa zdolność do pracy zawodowej. Utrzymanie w zatrudnieniu chorych z przewlekłymi chorobami układu ruchu jest priorytetowym zadaniem propagowanym przez Europejską Agencję ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy z siedzibą w Bilbao [8].

Celem pracy jest określenie wpływu rehabilitacji narządu ruchu na natężenie bólu, aktywność choro-

BACKGROUND

AS is an autoimmune inflammatory disease with a multi-factor pathogenesis and a chronic course. It affects the sacroiliac joints, small spinal joints and ligaments. Entheses and peripheral joints can also be affected. Patients complain of morning stiffness, spinal pain, and fatigue. Progression of the disease leads to loss of spinal mobility and stiffness of the entire spine and, over time, to disability in most patients [1], associated with reduced quality of life and limited ability both at work and in activities of daily living [2].

AS affects 1 to 5% of the general population, with a male:female ratio of 2:1 to 3:1 [3,4]. The onset is at a young age, at about 26 years of age on average, that is around the time they complete their education and/or start work.

In rheumatic patients, comprehensive rehabilitation is one of the most important methods to restore musculoskeletal function and improve their health. Patients with ankylosing spondylitis (AS) are advised to attend customised rehabilitation programmes depending on the stage and activity of the disease as well as on the effect of environmental and social factors [5]. Beneficial therapeutic outcomes can be achieved by combining kinesiotherapy with various methods of physical therapy (e.g. ultrasound, cryotherapy, laser therapy, electrotherapy, magnetic field therapy) [6]. Kinesiotherapy of AS patients involves conventional methods, such as passive, non-weight-bearing, self-assisted, resistance, isometric and breathing exercises [5]. New physiotherapeutic techniques are also used, such as proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) or stretching as well as various manual medicine techniques and soft tissue techniques (muscle bands, fascial techniques or trigger point therapy) [7].

Through its analgesic effect, improvement of the musculoskeletal system and a beneficial influence on the psyche, rehabilitation improves AS patients' clinical condition. It also improves their overall well-being and facilitates daily activities, thus enhancing their ability to take up work. Uninterrupted employment of people with chronic musculoskeletal conditions is a priority task promoted by the European Agency for Safety and Health at Work based in Bilbao, Spain [8].

The purpose of this paper is to determine the effect of musculoskeletal rehabilitation on pain intensity, disease activity, musculoskeletal function and overall well-being of AS patients. Efficacy of conventional and cryotherapy-based rehabilitation programmes is also compared. In the current literature, there are few publications regarding this problem.

by, funkcję narządu ruchu, ogólne samopoczucie u chorych na ZZSK. Porównywana jest także skuteczność programów rehabilitacyjnych: tradycyjnego i z użyciem krioterapii. W aktualnym piśmiennictwie niewiele jest badań, które podejmowałyby taki temat.

MATERIAŁ I METODY

Projekt realizowany był w Klinice Rehabilitacji Instytutu Reumatologii w Warszawie. Do badania kwalifikowani byli pacjenci z rozpoznaniem ZZSK na podstawie zmodyfikowanych kryteriów nowojorskich z 1984 r. oraz kryteriów dla SpA osiowych z 2009 r. i obwodowych z 2010 r., aktywni zawodowo, w wieku 18-65 lat, którzy wyrazili pisemną zgodę na udział w badaniu [4,9]. Wszyscy uczestnicy badania leczenia byli niesteroidowymi lekami przeciwzapalnymi i przeciwbólowymi (NLPZ), 42% standardową terapią (kortykosteroidami i lekami modyfikującymi przebieg choroby). Leczenie biologiczne przyjmowało 18% mężczyzn. W trakcie badania nie dokonywano modyfikacji leczenia farmakologicznego.

Badanie przeprowadzono u 50 mężczyzn chorych na ZZSK. Jedenastu z nich zadeklarowało stan wolny, 32 pozostawanie w związku małżeńskim. Oprócz tego w próbie znalazło się trzech panów będących w stałym, nieformalnym związku i czterech rozwodników.

Jeden z badanych nie odpowiedział na pytanie o wykształcenie. Sześciu zadeklarowało wykształcenie zawodowe, czternastu średnie techniczne, czterech ogólnokształcące. Dwoch ukończyło szkołę ponadmaturalną, jeden ma dyplom licencjata, a pozostałych dwudziestu dwóch magistra.

Dwudziestu dwóch mężczyzn zadeklarowało pracę umysłową, dziesięciu fizyczną, a 17 mieszaną.

Każdy z badanych pacjentów uczestniczył w 3 tygodniowej kompleksowej rehabilitacji: tradycyjnej (25 osób) lub z wykorzystaniem krioterapii (25 osób), która po wyjściu z Kliniki kontynuowana była w postaci ćwiczeń 3 razy w tygodniu po 45 minut. W ramach rehabilitacji z użyciem krioterapii pacjenci otrzymywali: krioterapię ogólnoustrojową, krioterapię lokalną, ćwiczenia indywidualne, ćwiczenia przyrządowe i ćwiczenia w odciążeniu w UGLU. Rehabilitacja tradycyjna składała się z magnetotera-

MATERIAL AND METHODS

The project was carried out at the Rehabilitation Department of the Rheumatology Institute in Warsaw. Eligible subjects included patients diagnosed with AS based on the modified New York criteria of 1984 as well as 2009 criteria for axial SpA and 2010 criteria for peripheral SpA who were in employment, aged 18 to 65 years and had given their written informed consent to participate in the study [4,9]. All subjects were treated with non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and 42% of them received standard therapy (corticosteroids and disease-modifying antirheumatic drugs). Biological therapy was given to 18% of the males. No modifications to the pharmacological treatment were made in the course of the study.

The study was conducted in a group of 50 male AS patients. Eleven of the patients declared that they were single and 32 were married. There were also three men in permanent cohabitation and four divorcees.

As regards their education, one of the subjects did not respond to the question about education. Six declared having completed vocational education, fourteen completed secondary technical schools and four, secondary comprehensive schools. Two had a post-secondary school degree, one had a Bachelor's degree, and the other twenty-two had Master's degrees.

Twenty-two men stated that they were white-collar workers, ten were blue-collar workers and 17 performed both manual and non-manual work.

Each of the subjects attended 3 weeks of comprehensive rehabilitation, either conventional (25 persons) or cryotherapy-based (25 persons), which was continued following discharge from the Department in the form of 45-minute exercise sessions performed 3 times a week. Cryotherapy-based rehabilitation included systemic cryotherapy, local cryotherapy, individual exercises, instrumental exercises and non-

Tab. 1. Średnie i odchylenia standardowe wieku badanych

Tab. 1. Standard deviations and the mean age of the respondents

	N	M	SD
Krioterapia Cryotherapy	25	38.17	9.06
Tor wodny Conventional kinesiotherapy (therapy pool)	25	45.92	12.46
Ogółem All subjects	50	42.34	11.37

pii, elektroterapii, ćwiczeń indywidualnych, ćwiczeń przyrządowych i ćwiczeń w odciążeniu w basenie. Dobór do odpowiedniej grupy rehabilitacyjnej odbywał się w sposób losowy (co drugi badany). Chorzy badani byli trzykrotnie – przed rehabilitacją, bezpośrednio po jej zakończeniu i po 3 miesiącach od zakończenia rehabilitacji.

Do pomiarów użyto następujących kwestionariuszy: do oceny aktywności choroby-wskaźnik BASDAI, do oceny funkcji narządu ruchu – wskaźnik BASFI, do oceny bólu – wskaźnik VAS, do subiektywnej oceny stanu ogólnego pacjenta – skali liczbowej 0-100. Zastosowano także kartę badania pacjenta, która zawierała dane z wywiadu i dokumentacji medycznej.

Wskaźnik BASDAI służy do subiektywnej oceny dolegliwości przez chorego w oparciu o kwestionariusz zawierający 6 pytań [10]. Pytania dotyczą: zmęczenia; bólu szyi, pleców i bioder; bólu i obrzęku stawów obwodowych; ogólnej oceny dyskomfortu tkliwych okolic ciała, intensywności oraz czasu trwania sztywności porannej. Uzyskane odpowiedzi są wyrażone w skali 0-10 cm, gdzie 0 oznacza nieobecność objawu, a 10 stan bardzo ciężki. Indeks BASDAI większy niż 4 został zaakceptowany w wielu krajach jako miernik aktywnej postaci ZZSK [11].

BASFI to kwestionariusz pozwalający na ocenę zakresu sprawności fizycznej oraz stopnia samodzielności w codziennym życiu. Zawiera 10 pytań, z czego 8 dotyczy funkcji narządu ruchu, a 2 pytania określają zdolność do radzenia sobie w życiu codziennym. Odpowiedzi na pytania powinny być wyrażone w skali (0-10), gdzie 0 oznacza brak ograniczeń, zaś 10 niemożność wykonania żadnej z wymienionych w pytaniu czynności. Średnia wyciągnięta z powyższych pomiarów odpowiada wskaźnikowi BASFI (0-10) [11].

Skala VAS (0-10) to skala liczbowa służąca do oceny bólu, w której im wyższy wynik, tym gorszy stan chorego. Podobnie wyrażana jest subiektywna ocena stanu ogólnego związanego z chorobą, gdzie wynik mieści się w przedziale 0-100.

Analizy statystycznej otrzymanych danych dokonano za pomocą programu statystycznego STATISTICA 8.0. Wykonano obliczenia wartości średnich, minima, maksima i odchylenia standardowe. Przeprowadzono dwuczynnikową analizę wariancji w schemacie mieszanym, gdzie czynnikiem międzyosobowym był zastosowany program rehabilitacyjny, a czynnikiem wewnątrzosobowym czas pomiaru.

weight-bearing exercises using special equipment in a “Multi-Purpose Rehabilitation Room”. Conventional rehabilitation included magnetic field therapy, electrotherapy, individual exercises, instrumental exercises, and non-weight-bearing exercises in the swimming pool. Subjects were assigned to one of the rehabilitation groups randomly (by choosing every other subject). The patients were assessed on the following three occasions: prior to rehabilitation, immediately after completion of rehabilitation and at 3 months post rehabilitation.

The following questionnaires were used for the assessment: the BASDAI was used to assess disease activity, the BASFI was used for functional assessment, a VAS scale was used for assessing pain intensity and a 0-100 numerical scale was used for subjective assessment of the patient's overall well-being. Case report forms which contained patients' history data and medical records were also used.

The BASDAI index is intended for subjective assessment of pain and discomfort by the patient on the basis of a questionnaire consisting of 6 questions [10]. The questions concern fatigue; pain in the neck, back and hips; pain and swelling of peripheral joints; general assessment of discomfort in tender body areas; and the intensity and duration of morning stiffness. Responses are given on a scale of 0 to 10 where 0 means absence of a symptom, and 10 means a very severe symptom. A score of 4 or greater has been accepted in many countries as a correlate of active AS [11].

The BASFI is a questionnaire to assess limitations of physical function and degree of independence in everyday living. It contains 10 questions, of which 8 concern musculoskeletal function and 2 define the ability to cope with daily living. Responses are given as scores (0 to 10 scale) where 0 means no limitations while 10 means inability to perform any of the actions listed in a particular question. The mean of all questions scores is the overall BASFI score (0-10) [11].

A VAS is a numerical rating scale (0-10) for assessing pain intensity where increasingly higher scores indicate a progressively worse condition. Subjective assessment of overall disease-related well-being (global health index) is measured in a similar manner, with scores between 0 and 100.

Statistical analysis of the data was performed with the statistical software package STATISTICA 8.0. Medians, minima, maxima and standard deviations were calculated. Two-factor analysis of variance was carried out under a mixed scheme where the interpersonal factor was the rehabilitation program used and the intrapersonal factor was the examination time point.

WYNIKI

Zarówno po zastosowaniu rehabilitacji tradycyjnej, jak i rehabilitacji z użyciem krioterapii uzyskano poprawę stanu klinicznego chorych na ZZSK. Pomiar wskaźników BASDAI, BASFI, VAS, skali ogólnego samopoczucia zostały zawarte w Tabeli 2. W momencie rozpoczęcia badania nie było istotnych staty-

RESULTS

The AS patients' clinical condition was seen to improve following both conventional and cryotherapy-based rehabilitation. The BASDAI, BASFI, VAS, and global health index scores are presented in Table 2. There were no statistically significant differences between the treatment groups at baseline regarding

Tab. 2. Stan kliniczny pacjentów chorych na ZZSK w obu badanych grupach

Tab. 2. Clinical condition data of RA patients in two treatment groups

	N	Min	Max	Mediana Median	Średnia Mean	Odchylenia standardowe Standard deviation	Kurtoza Kurtosis	Skoczność Skewness
Krioterapia								
Cryotherapy								
Basfi pomiar 1 Basfi assessment 1	25	0	70	27	31,640	22,153	-1,280	0,241
Basfi pomiar 2 Basfi assessment 2	25	0	57	23	23,080	17,044	-0,780	0,516
Basfi pomiar 3 Basfi assessment 3	25	0	55	26	24,520	17,393	-1,157	0,208
VAS pomiar 1 VAS assessment 1	25	1	9	4	4,640	1,846	0,220	0,536
VAS pomiar 2 VAS assessment 2	25	0	9	3	3,240	2,107	0,936	0,992
VAS pomiar 3 VAS assessment 3	25	1	9	4	3,640	1,823	1,737	0,989
Basdai pomiar 1 Basdai assessment 1	25	2,75	15	9	8,720	3,420	-0,667	0,268
Basdai pomiar 2 Basdai assessment 2	25	1,5	13,75	5	5,950	3,639	-0,156	0,958
Basdai pomiar 3 Basdai assessment 3	25	2,5	14	6,25	6,760	3,067	0,526	0,824
Samopoczucie pomiar 1 Well-being assessment 1	25	15	80	50	47,600	16,716	-0,347	0,341
Samopoczucie pomiar 2 Well-being assessment 2	25	10	70	30	33,000	16,583	-0,671	0,435
Samopoczucie pomiar 3 Well-being assessment 3	25	0	60	35	33,600	15,977	-0,349	-0,140
Tor wodny								
Therapy pool								
Basfi pomiar 1 Basfi assessment 1	25	0	67	38	37,160	20,105	-0,648	-0,274
Basfi pomiar 2 Basfi assessment 2	25	0	65	40	36,880	19,865	-0,590	-0,380
Basfi pomiar 3 Basfi assessment 3	25	0	68	43	38,680	21,449	-0,933	-0,375
VAS pomiar 1 VAS assessment 1	25	1	8	5	4,920	2,290	-0,981	-0,414
VAS pomiar 2 VAS assessment 2	25	0	8	5	4,280	2,525	-0,995	-0,310
VAS pomiar 3 VAS assessment 3	25	0	8	5	4,880	2,386	-0,318	-0,846
Basdai pomiar 1 Basdai assessment 1	25	0,75	15	10,25	9,360	4,313	-0,495	-0,762
Basdai pomiar 2 Basdai assessment 2	25	0	14,25	8,75	7,700	4,441	-1,156	-0,278
Basdai pomiar 3 Basdai assessment 3	25	0,75	14,5	9,25	8,880	4,127	-0,605	-0,615
Samopoczucie pomiar 1 Well-being assessment 1	25	10	90	50	49,400	22,607	-0,569	0,056
Samopoczucie pomiar 2 Well-being assessment 2	25	0	95	45	41,200	24,845	-0,660	0,020
Samopoczucie pomiar 3 Well-being assessment 3	25	10	90	50	48,000	24,023	-1,001	-0,205

Tab. 2 (c.d.). Stan kliniczny pacjentów chorych na ZZSK w obu badanych grupach
 Tab. 2 (cont.). Clinical condition data of RA patients in two treatment groups

Ogółem Total								
Basfi pomiar 1 Basfi assessment 1	50	0	70	34,5	34,400	21,122	-1,123	-0,019
Basfi pomiar 2 Basfi assessment 2	50	0	65	29	29,980	19,600	-1,034	0,120
Basfi pomiar 3 Basfi assessment 3	50	0	68	30	31,600	20,607	-1,107	0,055
VAS pomiar 1 VAS assessment 1	50	1	9	5	4,780	2,063	-0,698	-0,041
VAS pomiar 2 VAS assessment 2	50	0	9	4	3,760	2,361	-0,809	0,270
VAS pomiar 3 VAS assessment 3	50	0	9	4	4,260	2,193	-0,711	-0,032
Basdai pomiar 1 Basdai assessment 1	50	0,75	15	9,25	9,040	3,866	-0,681	-0,351
Basdai pomiar 2 Basdai assessment 2	50	0	14,25	6,125	6,825	4,114	-1,155	0,271
Basdai pomiar 3 Basdai assessment 3	50	0,75	14,5	8	7,820	3,754	-0,893	0,061
Samopoczucie pomiar 1 Well-being assessment 1	50	10	90	50	48,500	19,698	-0,376	0,179
Samopoczucie pomiar 2 Well-being assessment 2	50	0	95	40	37,100	21,311	-0,391	0,333
Samopoczucie pomiar 3 Well-being assessment 3	50	0	90	40	40,800	21,461	-0,621	0,197

stycznie różnic między badanymi grupami w zakresie wskaźników BASDAI ($p = 0,564$), BASFI ($p = 0,361$), VAS ($p = 0,636$), ogólnego samopoczucia ($p = 0,750$).

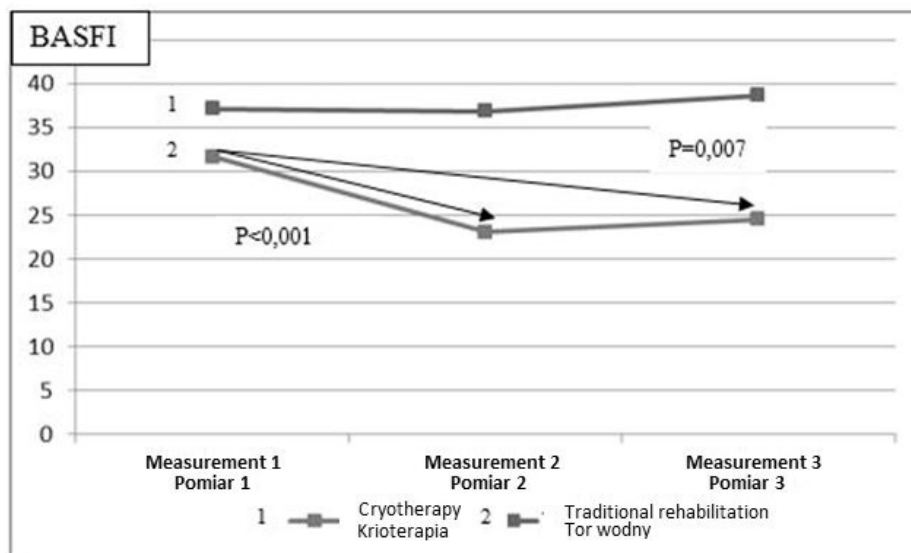
the BASDAI ($p = 0.564$), BASFI ($p = 0.361$), VAS ($p = 0.636$), and global health scores ($p = 0.750$).

Funkcja narządu ruchu u chorych na ZZSK

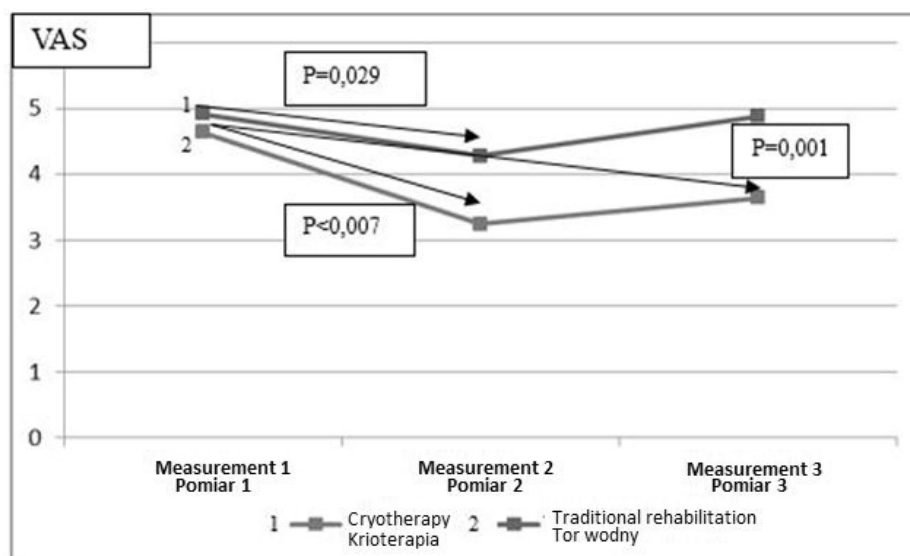
U mężczyzn rehabilitowanych z użyciem krioterapii wykazano istotne statystycznie zmniejszenie wartości wskaźnika BASFI po 3 tygodniach rehabilitacji i po 3 miesiącach od jej zakończenia odpowied-

Musculoskeletal function in AS patients

A statistically significant decrease in BASFI scores after 3 weeks of rehabilitation and at 3 months post rehabilitation ($p < 0.001$, $p = 0.007$ respectively) was seen in subjects receiving cryotherapy-based re-



Ryc. 1. Efekt interakcyjny pomiędzy rodzajem rehabilitacji i zmienną BASFI
 Fig. 1. Interaction effect between form of rehabilitation and BASFI Index



Ryc. 2. Efekt interakcyjny pomiędzy rodzajem rehabilitacji i zmienną VAS

Fig. 2. Interaction effect between form of rehabilitation and VAS Index

nio ($p < 0,001$, $p = 0,007$). Nie wykazano istotnych różnic między pomiarami dla chorych rehabilitowanych tradycyjnie. Efekt interakcyjny dla obu form rehabilitacji i średnich wartości wskaźnika BASFI uzyskanych w trzech pomiarach był istotny statystycznie i wyniósł $F(2, 82) = 6,571$; $p = 0,004$; $\eta^2 = 0,120$.

Natężenie bólu

W obu badanych grupach obserwowano istotne statystycznie zmniejszenie wskaźnika VAS po 3 tygodniach rehabilitacji ($p = 0,029$ dla rehabilitacji tradycyjnej, $p < 0,007$ dla rehabilitacji z użyciem krioterapii). Korzystny efekt utrzymywał się po 3 miesiącach od zakończenia rehabilitacji w grupie rehabilitowanej z użyciem krioterapii ($p = 0,001$). Efekt interakcyjny dla obu form rehabilitacji i średnich wartości wskaźników BASFI nie był istotny statystycznie $F(2, 85) = 3,386$; $p = 0,044$; $\eta^2 = 0,066$.

Aktywność choroby

Analiza wyników badania wykazała istotne statystycznie zmniejszenie wartości wskaźnika BASDAI w grupie rehabilitowanej z udziałem krioterapii po 3 tygodniach i 3 miesiącach rehabilitacji (dla obu pomiarów $p < 0,001$). W grupie mężczyzn rehabilitowanych tradycyjnie, zmniejszenie aktywności choroby odnotowano po 3 tygodniach rehabilitacji ($p < 0,001$), ale korzystny efekt nie utrzymywał się do 3 miesięcy od zakończenia rehabilitacji. Efekt interakcyjny w tym wypadku był istotny na poziomie tendencji: $F(2, 96) = 2,557$; $p = 0,083$; $\eta^2 = 0,051$. Nie można z pełną odpowiedzialnością stwierdzić, że rehabilitacja z użyciem krioterapii jest skuteczniejsza niż reha-

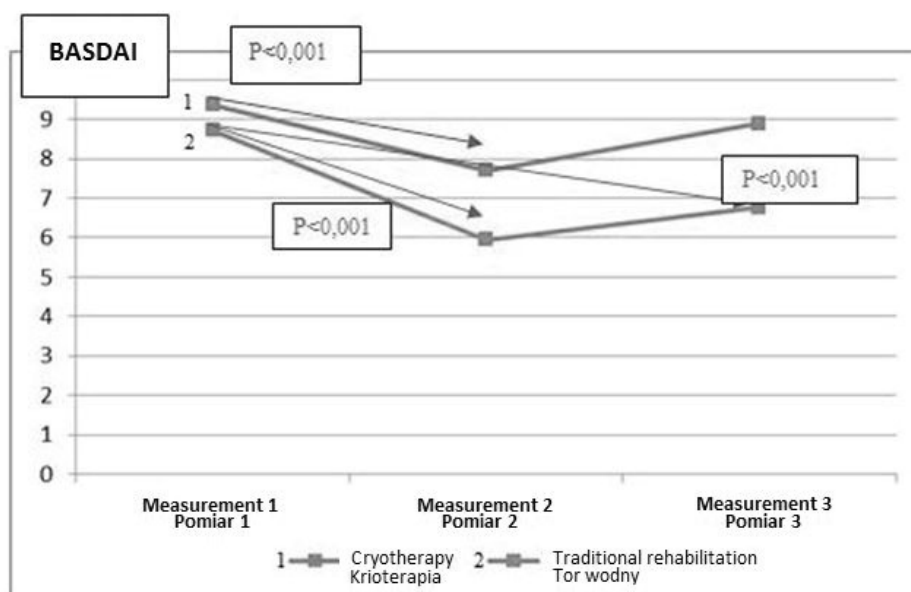
habilitation. No significant differences were observed between examinations in patients receiving conventional rehabilitation. The interaction effect for the two forms of rehabilitation and mean BASFI scores obtained at the three assessments was statistically significant, at $F(2, 82) = 6.571$; $p = 0.004$; $\eta^2 = 0.120$.

Pain intensity

A statistically significant decrease in VAS scores was observed in both treatment groups after 3 weeks of rehabilitation ($p = 0.029$ for conventional rehabilitation, $p < 0.007$ for cryotherapy-based rehabilitation). The positive effect still persisted at 3 months post rehabilitation in the cryotherapy-based rehabilitation group ($p = 0.001$). The interaction effect for both rehabilitation regimens and mean BASFI scores was not statistically significant, at $F(2, 85) = 3.386$; $p = 0.044$; $\eta^2 = 0.066$.

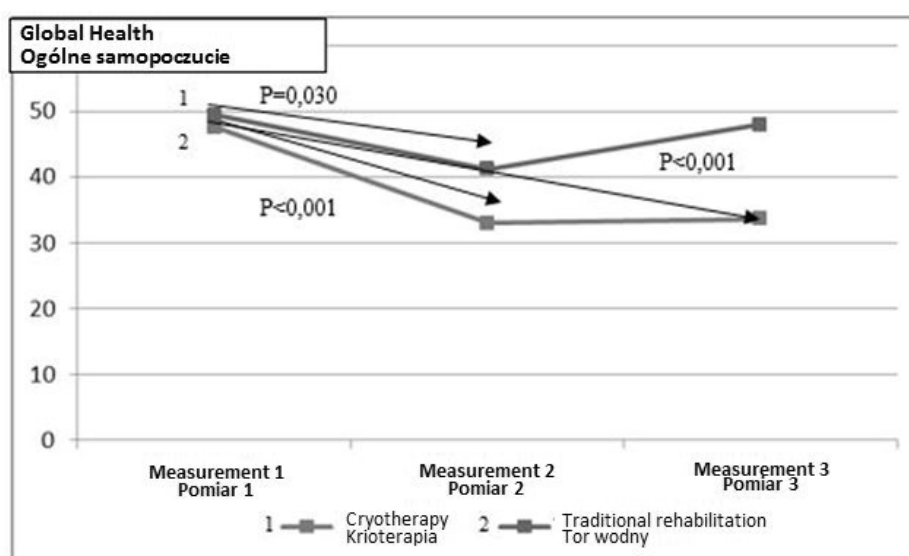
Disease activity

Study results revealed a statistically significant decrease of BASDAI scores in the cryotherapy-based rehabilitation group at the end of the 3-week rehabilitation and at 3 months post rehabilitation ($p < 0.001$ for both time points). In the conventional rehabilitation group, disease activity decreased after 3 weeks of rehabilitation ($p < 0.001$), but the positive effect was no longer present at 3 months post rehabilitation. Here, the interaction effect tended towards significance, at $F(2, 96) = 2.557$; $p = 0.083$; $\eta^2 = 0.051$. It cannot be definitely concluded that cryotherapy-based rehabilitation is more effective than conventional rehabilitation in reducing disease activity.



Ryc. 3. Efekt interakcyjny pomiędzy rodzajem rehabilitacji i zmienną BASDAI

Fig. 3. Interaction effect between form of rehabilitation and BASDAI Index



Ryc. 4. Efekt interakcyjny pomiędzy rodzajem rehabilitacji i zmienną ogólne samopoczucie

Fig. 4. Interaction effect between form of rehabilitation and Patients Global Health Index

bilitacja tradycyjna w zakresie zmniejszenia aktywności choroby.

Ogólne samopoczucie związane z chorobą

Analiza wyników badania wykazała istotną statystycznie poprawę samopoczucia związanego z chorobą w obu kolejnych pomiarach u chorych rehabilitowanych z użyciem krioterapii ($p < 0,001$ dla obu pomiarów). W grupie mężczyzn rehabilitowanych tradycyjnie nastąpiła chwilowa poprawa po 3 tygodniach rehabilitacji ($p = 0,030$), która nie utrzymywała się

Overall disease-related well-being

Analysis of study results revealed statistically significant improvement in disease-related well-being at both post-baseline examination time points in patients receiving cryotherapy-based rehabilitation ($p < 0,001$ for both assessments). In the conventional rehabilitation group, transient improvement was observed after 3 weeks of rehabilitation ($p = 0,030$), but it did

do 3 miesięcy od zakończenia rehabilitacji. Efekt interakcyjny był istotny statystycznie i wyniósł $F(2, 96) = 5,018$; $p = 0,008$; $\eta^2 = 0,095$.

DYSKUSJA

W przebiegu ZZSK dochodzi do zaburzenia stanu funkcjonalnego narządu ruchu chorych i z czasem do narastania niepełnosprawności. Związane z tym ograniczenie aktywności domowej i zawodowej stanowi poważny problem społeczny. Poszukiwane są metody, które zahamują rozwój choroby i przywrócą sprawność funkcjonalną chorym.

W badaniu wykazano poprawę stanu klinicznego chorych na ZZSK zarówno po zastosowaniu rehabilitacji z użyciem krioterapii, jak i rehabilitacji tradycyjnej. Można sądzić, że uzyskany efekt był wynikiem sumarycznym działania fizykoterapii i kinezyterapii w szpitalu, jak i kinezyterapii, która kontynuowana była po wyjściu ze szpitala w warunkach domowych.

Rehabilitacja z użyciem krioterapii okazała się skuteczniejsza od rehabilitacji tradycyjnej, szczególnie w zakresie poprawy funkcji narządu ruchu i ogólnego samopoczucia pacjentów.

Po 3 tygodniach rehabilitacji z użyciem krioterapii obserwowano zmniejszenie wskaźników BASDAI ($p < 0,001$), BASFI ($p < 0,001$), VAS ($p < 0,007$) i oceny samopoczucia ($p < 0,001$), a korzystny efekt utrzymywał się po 3 miesiącach rehabilitacji odpowiednio BASDAI ($p < 0,001$), BASFI ($p = 0,007$), VAS ($p = 0,001$), ocena samopoczucia ($p < 0,001$). Z obliczeń tych wynika, że rehabilitacja z użyciem krioterapii obniża ból i aktywność choroby oraz poprawia funkcję narządu ruchu i ogólne samopoczucie na okres powyżej 3 miesięcy.

Wybitną rolę krioterapii w leczeniu chorych na ZZSK podkreślają także badania innych autorów. W pracy Braun i wsp. obserwowano zmniejszenie bólu i aktywności choroby po upływie 1,5 miesiąca od zastosowania 15 zabiegów krioterapii [12]. Działanie przeciwbólowe potwierdzono również w badaniach Stanek A. i wsp., gdzie porównywano skuteczność 10 zabiegów kriokinezy (krioterapia z następową kinezyterapią) i kinezyterapii u 32 chorych na ZZSK [13]. W innych badaniach tej autorki kriokineza okazała się skuteczniejsza niż same ćwiczenia w zwiększaniu mobilności odc. Th i L kręgosłupa [14].

Krioterapia działa przeciwzapalnie, przeciwobrzętkowo, obniża napięcie mięśni szkieletowych, zwiększa siłę mięśniową, poprawia tolerancję wysiłku, przyspiesza procesy regeneracyjne i naprawcze układu kostno-stawowego. Ponadto poprawia nastrój, działa przeciwdepresyjnie, zmniejsza nadpobudliwość,

not continue until 3 months post rehabilitation. The interaction effect was statistically significant, at $F(2, 96) = 5.018$; $p = 0.008$; $\eta^2 = 0.095$.

DISCUSSION

As AS progresses, the function of the patient's musculoskeletal system is compromised and, over time, disability develops. The associated limitations in the patient's activities at home and at work pose a serious social problem. Methods are sought to inhibit disease progression and restore patients' functional performance.

In this study, AS patients improved clinically both after cryotherapy-based rehabilitation and after conventional rehabilitation. These outcomes were apparently the cumulative result of inpatient physiotherapy and kinesiotherapy plus home-based kinesiotherapy after discharge from hospital.

Cryotherapy-based rehabilitation was shown to be more effective than conventional therapy, especially as regards improvement in musculoskeletal function and overall well-being of the patients. After 3 weeks of cryotherapy-based rehabilitation, a decrease in BASDAI ($p < 0.001$), BASFI ($p < 0.001$), VAS ($p < 0.007$) and general well-being ($p < 0.001$) scores was noted and the positive effect was maintained at 3 months post rehabilitation for BASDAI ($p < 0.001$), BASFI ($p = 0.007$), VAS ($p = 0.001$) and general well-being ($p < 0.001$). These results imply that cryotherapy-based rehabilitation reduces pain and disease activity and improves musculoskeletal function and overall well-being for longer than 3 months.

The prominent role of cryotherapy in the treatment of AS patients has also been emphasised by other authors. Braun et al. reported reduction of the pain and disease activity after 1.5 month following 15 cryotherapy sessions [12]. An analgesic effect was also confirmed by Stanek A. et al., who compared the efficacy of 10 cryokinesis sessions (cryotherapy followed by kinesiotherapy) versus kinesiotherapy alone in 32 AS patients [13]. In other publications by the same author, cryokinesis was more effective than exercise alone with respect to improving mobility of the thoracic and lumbar spine [14].

Cryotherapy has an anti-inflammatory and anti-oedema effect; it reduces skeletal muscle tone, increases muscle strength, improves exertion tolerance and accelerates regenerative and reconstructive processes in the osteoarticular system. Besides, it improves the mood, has an anti-depressive effect, reduces hyperactivity, enhances perception and concentration, facilitates falling asleep and enhances the nervous system fatiguability threshold [15]. The effect

zwiększa percepcję i koncentrację, ułatwia zasypianie oraz podwyższa odporność układu nerwowego na zmęczenie [15]. Powyższy efekt tłumaczy się zwiększeniem przewodnictwa noradrenergicznego i uwalniania B-endorfin. B-endorfiny należą do endogennych opioidów, które działają euforyzująco i przeciwbólowo. Z kolei zwiększanie przewodnictwa noradrenergicznego poprawia nastrój w mechanizmie przypominającym działanie leków przeciwdepresyjnych. Takie działanie jest szczególnie ważne u chorych na ZZSK, gdyż choroba często współistnieje z depresją [16].

Końcowy efekt rehabilitacji uzależniony jest przede wszystkim od skuteczności kinezyterapii. W pracy Aytekin i wsp. stwierdzono, że kinezyterapia u chorych na ZZSK stosowana przez większość dni tygodnia 30 minut dziennie, w istotny sposób wpływa na poprawę ruchomości stawów, stan emocjonalny, jakość życia oraz zmniejsza aktywność choroby i zmęczenie związane z chorobą [17].

Zagadnienie zmniejszenia aktywności choroby w wyniku regularnych ćwiczeń u chorych na ZZSK w dalszym ciągu stanowi przedmiot badań. Wykazano, że zjawisko to nie jest powiązane ze zmniejszeniem się we krwi chorych stężenia białek ostrej fazy i adipocytokin [18]. Nie jest również konsekwencją wpływu ćwiczeń na układ antyoksydacyjny organizmu [5,19].

Wpływ psychospołeczny ćwiczeń dotyczy głównie ćwiczeń grupowych i ćwiczeń w basenie [5]. Kontakt z osobami, które chorują na tę samą chorobę i na co dzień prowadzą aktywny tryb życia pozwala przezwyciężyć bariery psychologiczne i motywuje do ćwiczeń. Ma to szczególne znaczenie u chorych z zaawansowanymi zmianami narządu ruchu, gdzie rehabilitacja nie jest w stanie przywrócić pełnej sprawności funkcjonalnej.

Obok rehabilitacji z użyciem krioterapii, w leczeniu chorych na ZZSK istotną rolę odgrywa także rehabilitacja tradycyjna. W prezentowanym badaniu po 3 tygodniach stosowania zmniejszyła natężenie bólu ($p=0,029$), aktywność choroby ($p>0,001$) i poprawiła ogólne samopoczucie badanych ($p=0,030$). Korzystne efekty rehabilitacji tradycyjnej nie utrzymały się do 3 miesięcy do zakończenia rehabilitacji.

W badaniach Januario F i wsp. wykazano, że systematyczne ćwiczenia w basenie u chorych na ZZSK zmniejszały zapotrzebowanie na leki przeciwbólowe i NLPZ-ty [20].

Wg. Altan i wsp. kinezyterapia w basenie leczniczym i na sali gimnastycznej była skuteczniejsza niż same ćwiczenia w zakresie wpływu na wskaźniki BASDAI, BASFI, rozszerzalność klatki piersiowej, zmodyfikowany test Schobera (ruchomość odc. L krę-

has been attributed to increased noradrenergic transmission and release of B-endorphins. B-endorphins are endogenous opioids which induce euphoria and have an analgesic effect. On the other hand, increased noradrenergic transmission improves the mood via a mechanism similar to that of anti-depressants. These effects are specially important in AS patients because the disease is often accompanied by depression [16].

The outcome of rehabilitation depends mainly on the efficacy of kinesiotherapy. Aytekin et al. concluded that kinesiotherapy applied in AS patients on most days of the week for 30 minutes daily had a significant effect improving joint mobility, emotional status and quality of life and reducing disease activity and disease-related fatigue [17].

The question of reduction in disease activity with regular exercise in AS patients is still being investigated. It has been demonstrated that the effect is not associated with reduced serum levels of acute phase proteins and adipocytokines [18]. It is also not related to the effect of exercises on the body's antioxidant system [5, 19].

The psychosocial influence of exercises is observed mainly in association with group exercises and exercises in the swimming pool [5]. The contact with fellow AS patients who lead an active lifestyle daily allows patients to overcome psychological barriers and motivates them to exercise. It is especially important in patients with advanced musculoskeletal changes who cannot fully restore their functional performance with rehabilitation.

Besides cryotherapy-based rehabilitation, conventional rehabilitation also plays an important role in the treatment of AS patients. In the present study, 3-week conventional rehabilitation did reduce pain severity ($p=0.029$) and disease activity ($p>0.001$) and improved the subjects' overall well-being ($p=0.030$). These positive effects did not persist at 3 months post rehabilitation.

A study by Januario F. et al. found that regular aquatic exercise helped to reduce analgesic and NSAID consumption by AS patients [20].

According to Altan et al., kinesiotherapy in the therapy pool and in the gym is more effective than exercise alone with respect to the BASDAI and BASFI scores, chest expandability, modified Schober's test (flexibility of the lumbar spine), pain intensity and assessment of the patient's overall well-being after 3 weeks of rehabilitation. At 6 months post rehabilitation, the improvement was maintained only for Schober's test and the patient's general health, although the patients had been continuing their exercises at home [21].

gosłupa), natężenie bólu, ocenę ogólnego stanu pacjenta po 3 tygodniach stosowania. Po 6 miesiącach od zakończenia rehabilitacji poprawa dotyczyła tylko testu Schobera i oceny ogólnego stanu pacjenta, przy czym pacjenci przez cały okres obserwacji wykonywali ćwiczenia w warunkach domowych [21].

W ramach rehabilitacji tradycyjnej, obok kinezyterapii z powodzeniem stosowane są zabiegi fizyko-terapeutyczne, między innymi przezskórna elektrostymulacja nerwów (transcutaneous electrical nerve stimulation – TENS), prądy diadynamiczne (DD), galvanizacja, prądy interferencyjne, pole magnetyczne [5,7]. Zabiegi te przygotowują chorego do ćwiczeń.

Podsumowując wyniki naszych badań, można stwierdzić, że rehabilitacja z użyciem krioterapii jest skuteczniejszą metodą rehabilitacji w porównaniu do metody tradycyjnej u mężczyzn chorych na ZZSK, co szczególnie jest widoczne we wpływie na stan funkcjonalny narządu ruchu i ogólne samopoczucie.

WNIOSKI

1. Rehabilitacja narządu ruchu u chorych na zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa korzystnie wpływa na ich stan kliniczny.
2. Rehabilitacja z użyciem krioterapii wykazuje większą skuteczność niż rehabilitacja tradycyjna w zakresie poprawy funkcji narządu i ogólnego samopoczucia.
3. U chorych na ZZSK rehabilitacja z użyciem krioterapii istotnie zmniejsza natężenie odczuwanego bólu oraz aktywność choroby, a korzystny efekt utrzymuje się po 3 miesiącach od zakończenia rehabilitacji.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Braun J, Sieper J. Ankylosing spondylitis. *Lancet* 2007; 369: 1379-90.
2. Kwolek A, red. Rehabilitacja medyczna. Wrocław: Wydawnictwo Medyczne Urban &Partner; 2003. p. 297-303.
3. Braun J, Bollow M, Remlinger G, et al. Prevalence of spondyloarthropathies in HLA-B-27 positive and negative blood donors. *Arthritis Rheum* 1998; 41: 58-67.
4. Andrysiak R, Brzosko M, Filipowicz-Sosnowska A. Postępy reumatologii klinicznej. Warszawa: Wydawnictwo Medyczne PZWL; 2014. p. 273.
5. Pacholec A, Księżopolska-Orłowska K, Jędryka-Góral A, et al. Współczesne kierunki rehabilitacji w zapalnych chorobach narządu ruchu. *Reumatologia* 2013; 51: 298-303.
6. Vlák T. Spondyloarthropathies – clinical evaluation and physical therapy. *Reumatizam* 2004; 51: 29-33.
7. Księżopolska-Orłowska K. Postępowanie rehabilitacyjne w reumatologii. *Reumatologia* 2012; 50: 181-4.
8. European Agency for Safety and Health at Work. Expert forecast on emerging psychosocial risks related to occupational safety and health. *EUROPEAN RISK OBSERVATORY REPORT*; 2007.
9. Wiland P, Filipowicz-Sosnowska A, Głuszko P, et al. Rekomendacje w postępowaniu diagnostycznym i terapeutycznym u chorych na zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa. Opracowane przez Zespół Konsultanta Krajowego z dziedziny Reumatologii. *Reumatologia* 2008; 46: 191-7.
10. Stanisławska-Biernat E. Wskazania do stosowania blokerów TNF- α u chorych na zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa – porównanie opublikowanych wytycznych. *Reumatologia* 2008; 46: 272-7.
11. Wiland P. *Reumatologia* 2010/2011. Poznań: Termedia; 2011. p. 15.
12. Braun KP, Brookman-Amisshah S, Geissler K, Ast D, May M, Ernst H. Whole-body cryotherapy in patients with inflammatory rheumatic disease. A prospective study. *Med Klin* 2009; 3: 192-6.
13. Stanek A, Cholewka A, Cieślak G, Rosmus-Kuczia I, Drzazga Z, Sieroń A. Ocena działania przeciwbólowego krioterapii ogólnoustrojowej u pacjentów z zeszywniającym zapaleniem stawów kręgosłupa. *Fizjoterapia Polska* 2011; 1: 49-55.

Besides kinesiotherapy, conventional rehabilitation includes other types of effective physiotherapy, such as transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), diadynamic therapy (DD), galvanic bath, interferential current and magnetic field therapy [5,7]. These procedures prepare the patient for exercises.

To sum up our study results, it can be concluded that cryotherapy-based rehabilitation is more effective than conventional rehabilitation in males suffering from AS, which is particularly evident in its effects on the function of the musculoskeletal system and overall well-being.

CONCLUSIONS

1. Comprehensive rehabilitation in ankylosing spondylitis has a positive effect on patients' clinical status.
2. Rehabilitation involving cryotherapy is more effective in improving musculoskeletal function and overall well-being compared to conventional rehabilitation.
3. Cryotherapy-based rehabilitation significantly reduces the intensity of pain experienced by AS patients and decreases disease activity, with the positive effect maintained at 3 months post rehabilitation.

14. Stanek A, Sieroń A, Cieślar G, Matyszkiewicz B, Rozmus-Kuczia I. The impact of whole-body cryotherapy on parameters of spinal mobility in patients with ankylosing spondylitis. *Fizjoter. Pol* 2011; 1: 49-50.
15. Stanek A, Cieślar G, Sieroń A. Zastosowanie krioterapii w medycynie sportowej. *Rehabilitacja w praktyce* 2008; 2: 34-6.
16. Li Y, Zhang S, Zhu J, Du X, Huang F. Sleep disturbances are associated with increased pain, disease activity, depression, and anxiety in ankylosing spondylitis: a case-control study. *Arthritis Res Ther* 2012; 11: 215.
17. Aytekin E, Caglar NS, Ozgonenel L, et al. Home-based exercise therapy in patients with ankylosing spondylitis: effects on pain, mobility, disease activity, quality of life, and respiratory functions. *Clin Rheumatol* 2012; 31: 91-7.
18. Hulejová H, Levitová A, Kuklová M, et al. No effect of physiotherapy on the serum levels of adipocytokines in patients with ankylosing spondylitis. *Clin Rheumatol* 2012; 31: 67-71.
19. Günendi Z, Sepici Dinçel A, Erdoğan Z, et al. Does exercise affect the antioxidant system in patients with ankylosing spondylitis? *Clin Rheumatol* 2010; 29: 1143-9.
20. Januário F, Almeida J, Serra S, Amaral C, Machado P, Rodrigues LA. Characterization of patients with ankylosing spondylitis in hidrokinestherapy - a multidimensional assessment. *Acta Med Port.* 2012;25:301-307.
21. Altan L, Bingöl U, Aslan M, Yurtkuran M. The effect of balneotherapy on patients with ankylosing spondylitis. *Scand J Rheumatol* 2006; 35: 283-9.

Liczba słów/Word count: 5630

Tabele/Tables: 2

Ryciny/Figures: 4

Piśmiennictwo/References: 21

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Anna Pacholec

*Klinika Rehabilitacji, Instytut Reumatologii im. prof. dr hab. med. Eleonory Reicher
ul. Spartańska 1, 02-637 Warszawa, Tel/fax: 22 841 91 91, e-mail: annadun@interia.pl*

Otrzymano / Received

28.07.2015 r.

Zaakceptowano / Accepted

21.12.2015 r.