

Skuteczność uzdrowiskowego leczenia choroby zwyrodnieniowej stawów. Przegląd piśmiennictwa.

Effectiveness of Spa Treatment of Osteoarthritis. Review of Literature.

Dariusz Białoszewski^{1(A,B,D,E,F)}, Kamila Wasiluk^{2(B,D,E,F)}, Anna Cabak^{3(B,D,E,F)}

¹ Zakład Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii II Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

² Studenckie Koło Naukowe Fizjoterapii przy Zakładzie Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii II Wydziału Lekarskiego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

³ Zakład Fizykoterapii i Odnowy Biologicznej, Katedra Fizjoterapii, Wydział Rehabilitacji, AWF Warszawa

¹ Division of Rehabilitation, Department of Physiotherapy, 2nd Medical Faculty, Medical University in Warsaw

² Student Scientific Society, Division of Rehabilitation, Department of Physiotherapy, 2nd Medical Faculty, Medical University in Warsaw

³ Division of Physical Therapy and Biological Renewal, Department of Physiotherapy, Rehabilitation Faculty, University of Physical Education in Warsaw

STRESZCZENIE

Na podstawie przeglądu aktualnego piśmiennictwa przedstawiono w pracy obecny stan wiedzy na temat skuteczności uzdrowiskowego leczenia choroby zwyrodnieniowej stawów. Prezentowane prace przeanalizowano pod względem ich referencyjności naukowej i zgodności z zasadami Evidence-Based Medicine. Analizy dokonano na podstawie podanych przez Sacketta zasad określających tzw. poziomy wiarygodności naukowej.

Słowa kluczowe: narząd ruchu, choroba zwyrodnieniowa stawów, balneologia, rehabilitacja

SUMMARY

This paper is a review of the available current literature aiming to present the current knowledge of the efficacy of spa treatment. Individual papers are analysed in terms of their scientific reliability and compliance with the principles of Evidence-Based Medicine. The analysis has been performed on the basis of Sackett's criteria for levels of evidence.

Key words: musculoskeletal system, osteoarthritis, balneology, rehabilitation

WSTĘP

Ostatnio poddaje się w wątpliwość na wielu nieformalnych forach, zarówno naukowych, jak i popularnonaukowych, sens leczenia uzdrowiskowego. Przeciwnicy tej formy leczenia biorąc udział w rozmaitych dyskusjach twierdzą, że nie ma żadnych dowodów naukowych na jej rzeczywistą skuteczność, a źródeł uzyskiwanych przez kuracjuszy popraw przedmiotowych po takim leczeniu upatrują po prostu w wypoczynku w warunkach zmniejszających stres związany z ich codziennym życiem. Autorzy niniejszej pracy postanowili zweryfikować tę opinię na podstawie przeglądu aktualnego piśmiennictwa dotyczącego leczenia chorych z najczęstszym schorzeniem leczonym w uzdrowiskach, jakim jest choroba zwyrodnieniowa stawów (ChZS).

Największa liczba chorych, którzy są kierowani na leczenie uzdrowiskowe to osoby z dysfunkcjami narządu ruchu spowodowanymi zmianami przeciążeniowo-zwyrodnieniowymi [1]. W leczeniu schorzeń narządu ruchu głównym celem jest przywrócenie sprawności ruchowej i wydolności funkcjonalnej. Integralną częścią skojarzonego leczenia tych patologii jest leczenie usprawniające, które powinno się rozpocząć możliwie wcześnie i być procesem ciągłym oraz wszechstronnym. Należy przy tym pamiętać, że proces ten w dysfunkcjach narządu ruchu jest zazwyczaj żmudny i wymaga czasu oraz cierpliwości.

Choroba zwyrodnieniowa stawów (ChZS) ze względu na powszechne występowanie (zmiany zwyrodnieniowe stawów występują u 50% osób po 50 roku życia i prawie u 100% po 65 roku) stanowi istotny problem społeczny [2,3]. Około 10% mężczyzn oraz 18% kobiet po 60 roku życia ma objawową chorobę zwyrodnieniową stawów [4]. Wiadomo, że nie jest możliwe całkowite wyleczenie schorzenia. Celem postępowania terapeutycznego jest zatem przede wszystkim zmniejszenie dolegliwości bólowych, usprawnienie funkcji narządu ruchu i ograniczenie niepełnosprawności mogącej z czasem prowadzić do inwalidztwa [5,6,7,8].

Optymalne leczenie ChZS powinno być kompleksowe i wymaga połączenia wielu metod terapeutycznych, przy uwzględnieniu indywidualnych potrzeb chorego. Możliwości terapeutyczne w ChZS obejmują leczenie nefarmakologiczne, farmakologiczne oraz operacyjne [9]. Podstawę leczenia zachowawczego powinno stanowić leczenie rehabilitacyjne wspomaganie jedynie okresowo odpowiednim stosowaniem farmakoterapii. Obejmuje ono balneoterapię, fizykoterapię i kinezyterapię oraz edukację chorego (w zakresie wiedzy na temat schorzenia i umiejętności radzenia sobie z narastającą nieuchronnie dys-

BACKGROUND

Some doubt as to the validity of spa therapy has recently been raised in many informal forums of both scientific and popular scientific character. Opponents of this method who take part in various discussions claim that there is no scientific evidence to prove its actual effectiveness, and ascribe the health gains reported by spa visitors following such a therapy to relaxation in conditions that reduce stress connected with their everyday life. The present authors decided to verify this opinion on the basis of a review of the available current literature concerning treatment of patients with osteoarthritis (OA), which is the most common disease treated in spas.

Patients with locomotor dysfunctions resulting from changes caused by overloading and degenerative disease constitute the largest number of patients referred to spa treatment [1]. The main aim of the treatment of locomotor dysfunctions is to restore mobility and functional capacity. Rehabilitation, which should be a continuous and comprehensive process undertaken as early as possible, is an integral part of comprehensive treatment plans in these pathologies. At the same time it should be remembered that rehabilitation of patients with locomotor dysfunctions is usually strenuous and requires time and patience.

Osteoarthritis (OA) is a serious social problem due to its prevalence (osteoarthritic changes are seen in 50% of the population aged >50 years and almost 100% of those aged >65 years) [2,3]. Around 10% of men and 18% of women over the age of 50 suffer from symptomatic osteoarthritis [4]. It is common knowledge that complete recovery is not possible. Therefore, the aim of the therapy is, above all, to alleviate pain, improve the locomotor function and reduce disability that can, with time, become permanent [5,6,7,8].

An optimal OA treatment should be comprehensive and requires a combination of a number of therapeutic modalities taking into consideration the individual needs of the patient. Therapeutic options for OA include non-pharmacological, pharmacological and operative treatment [9]. Conservative treatment should be based on rehabilitation with intermittent appropriate pharmacological treatment. Conservative treatment in OA involves balneotherapy, physiotherapy, kinesiotherapy and education of the patient (with respect to the disease and the ways of coping with the inevitable progression of the dysfunction). This combination treatment plan can be implemented to the fullest extent during spa therapy.

funkcją). Takie skojarzone postępowanie lecznicze ma szansę najlepiej zaistnieć podczas leczenia uzdrowskiego [10,11].

PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

Jedną z najstarszych i skuteczniejszych metod balneoterapii jest leczenie borowiną, czyli peloidoterapia. Swoje działanie borowina zawdzięcza kwasom humusowym o działaniu przeciwzapalnym i przeciwbrzękowym, które jest wzmacniane przez chlorek sodu oraz jony wapniowe i magnezowe [12,13,14]. Kwasy humusowe działają również dobroczynnie na skórę, podnoszą próg odczuwania bólu oraz wywołują efekt przekrwienia skóry poprzez wyzwalamie związków histaminopodobnych. Stwierdzono, że metabolity kwasów humusowych wykazują ponadto działanie bakteriostatyczne. Pod wpływem borowiny w tkankach organizmu nasila się przemiana węglowodanowa, tłuszczowa i wzmożona synteza kwasów nukleinowych, co wpływa na odnowę zajętych chorobowo tkanek [15].

Miejscowe stosowanie borowin i związane z tym przegrzewanie tkanek zwiększa metabolizm komórkowy, co powoduje zmniejszenie ognisk zapalnych, nasilenie przemiany materii, a miejscowe przekrwienie sprzyja wchłanianiu wysięków zapalnych [16]. Przeciwbólowe działanie miejscowych okładów borowinowych związane jest z rozluźniającym przykurcze mięśniowe działaniem ciepła oraz miejscowe reakcje na czynniki chemiczne zawarte w tym peloidzie [17,18].

Reakcje fizykochemiczne i biochemiczne, a więc wchłanianie, wymiana i bioaktywacja między masą borowinową a organizmem odbywają się przez skórę. Efektywne oddziaływanie wywiera więc tylko cienka warstwa masy borowinowej, stykająca się ze skórą. Składniki chemiczne znajdujące się w masie borowinowej nie będącej w bezpośrednim z nią kontakcie, pozostają praktycznie niewykorzystane [19,20,21]. Z tego powodu wciąż trwają prace nad maksymalnym wykorzystaniem aktywnych składników borowiny stosowanej w formie wcierań w chore mięśnie i stawy [22,23].

Bellometti zbadał 220 osób ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów w wieku od 40 do 90 lat, które co najmniej raz w roku korzystały z terapii borowinowej w uzdrowsisku. Grupę kontrolną stanowiły osoby, które nigdy nie podjęły leczenia uzdrowskiego. Po kuracji zaobserwowano zmniejszenie bólów stawowych oraz poprawę sprawności ruchowej i co się z tym wiąże poprawę funkcjonowania pacjentów w stosunku do osób nie korzystających z leczenia uzdrowskiego [24].

REVIEW OF LITERATURE

Mud treatment, i.e. peloid therapy, is one of the oldest and most effective methods of balneotherapy. Peloid owes its effect to humic acids that have anti-inflammatory and oedema-reducing properties, reinforced by sodium chloride and calcium and magnesium ions [12,13,14]. Humic acids also exert a positive effect on the skin, increase pain threshold and induce skin congestion through the release of histamine-like compounds. Moreover, a bacteriostatic effect of humic acid metabolites has been reported. The application of peloid improves carbohydrate and fat metabolism in tissues and increases nucleic acid synthesis, thus stimulating the recovery of diseased tissue [15].

Topical application of peloids and the resulting overheating of tissue increase cell metabolism, which leads to the reduction of inflammatory foci and increases metabolism while local congestion stimulates the absorption of inflammatory exudates [16]. The analgesic effect of topical peloid compresses is connected with the heat that relaxes contractures and local responses to the chemical agents contained in the peloid [17,18].

The physicochemical and biochemical reactions, i.e. absorption, exchange and bioactivation processes between the peloid and the body take place transcutaneously. Therefore, only the thin peloid layer that comes into contact with the skin is able to exert its effects. If the peloid is not in direct contact with the skin, the chemical elements contained in it fail to take effect [19,20,21]. Therefore, there is on-going research to develop a method of optimal usage of the active ingredients of peloid rubbed into diseased muscles and joints [22,23].

Bellometti examined 220 subjects aged 40 to 90 years with degenerative joint lesions who used peloid therapy in a spa at least once a year. The control group included patients who had never undergone spa treatment. A decrease in joint pain and an improvement of mobility were observed following the therapy, which resulted in the improvement of the patients' quality of life in comparison with the patients that had not received any spa therapy [24].

A study carried out by Ponikowska in a group of 30 patients with osteoarthritis of the spine included two cycles of balneotherapy sessions. Two products obtained from peloid extracts agents (an active agent or a placebo) were applied via iontophoresis or as a bath in each cycle. According to the treatment regimen,

niku leczenia zabiegami z aktywnym preparatem borowinowym stwierdzono istotne zmniejszenie bólu kolan i poprawę funkcji stawów, a co za tym idzie polepszenie jakości życia chorych. Po leczeniu zabiegami z użyciem placebo zmiany były nieistotne statystycznie [30].

Dużą skuteczność hydroterapii w leczeniu uzdrowiskowym choroby zwyrodnieniowej stawów uzyskali w swych badaniach z wykorzystaniem grupy kontrolnej Karagulle i Silva [31,32].

Porównania efektywności ćwiczeń w wodzie z kinetyterapią standardową wśród pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych dokonał Silva. Jedna grupa pacjentów wykonywała klasyczne ćwiczenia, druga ćwiczenia w wodzie. Okazało się, że obydwie grupy pacjentów uzyskały zmniejszenie dolegliwości bólowych; jednak znacznie lepsze wyniki uzyskali pacjenci, którzy byli poddani hydroterapii [31]. Podobne wyniki uzyskał Karagulle badając dwie grupy pacjentów z których jedna była poddana leczeniu uzdrowiskowemu, a druga nie przebywała w uzdrowisku [32].

Jak już wyżej wspomniano, często rehabilitacji uzdrowiskowej wymagają chorzy z bólami kręgosłupa związanymi ze zmianami przeciążeniowo-zwyrodnieniowymi. Celem leczenia uzdrowiskowego tych chorych jest poprawienie sprawności kręgosłupa i zrównoważenie postawy poprzez rozwinięcie przede wszystkim silnego gorsetu mięśniowego i poprawienie stabilizacji statyczno-dynamicznej kręgosłupa [33].

W badaniach Stryły i Kierskiej, w których obserwacji poddano grupę 31 kobiet z zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego w Szpitalu Uzdrowiskowym „Mieszko” w Kamieniu Pomorskim zastosowano następujące zabiegi usprawniające:

1. ćwiczenia ogólnousprawniające, polegające na wzmocnieniu mięśni zginaczy, prostowników karku, grzbietu, brzucha i pośladków;
2. ćwiczenia w basenie solankowym (przez 30 minut) ze szczególnym zwróceniem uwagi na ćwiczenia rozciągające i rozluźniające mięśnie grzbietu;
3. masaże podwodne kręgosłupa i masaże wirowe kończyn górnych.

U wszystkich chorych stosowano także zabiegi elektroterapeutyczne takie, jak prądy diadynamiczne i jonoforezy z ksylokainy. Przed rozpoczęciem leczenia usprawniającego wykonywano badania zakresu ruchów w odcinku szyjnym kręgosłupa we wszystkich płaszczyznach, ze szczególnym uwzględnieniem zakresu ruchu zgięcia do przodu i wyprostu. Ograniczenia zakresu tych ruchów od 25% do 50% obserwowano u 11 chorych, natomiast zakresy od 50% do 75% pełnego ruchu występowały u 20 chorych.

Karagulle and Silva conducted controlled studied which showed high effectiveness of hydrotherapy used in spa treatment of osteoarthritis [31,32].

Silva compared the effectiveness of water exercises with that of standard kinesiotherapy in patients with knee osteoarthritis. One group of patients performed conventional exercises, the other water exercises. Both groups achieved pain relief. However, the results were significantly better in the patients who had received hydrotherapy [31]. Karagulle obtained similar results in a study of two groups of patients, where one group was subjected to spa therapy and the other did not stay at a spa [32].

As already mentioned, patients with spinal pain resulting from changes caused by overloading and degenerative disease often require spa rehabilitation. The aim of spa treatment of such patients is to improve their spinal mobility and restore postural balance, most of all through the development of a strong muscular “corset” and the improvement of the static and dynamic stabilization of the spine [33].

A study by Stryła and Kierska involved 31 women with cervical pain syndromes who underwent the following rehabilitation procedures at the Mieszko Spa Hospital in Kamień Pomorski:

1. general-fitness exercises to strengthen flexors and extensors of the neck, back, abdomen and buttocks;
2. exercises in a brine pool (for 30 minutes) with particular focus on stretching and relaxing exercises for back muscles;
3. underwater massage of the spine and whirlpool massage of the upper limbs.

All patients also received electrotherapy in the form of diadynamic currents and xylocaine iontophoresis. Prior to the commencement of rehabilitation, the cervical spine mobility was examined in all planes, with particular attention to forward flexion and extension. Eleven of the patients showed mobility limitation of 25-50%, whereas 20 patients had 50 to 75% of their full mobility range. Following the comprehensive spa therapy, a total of 21 patients (68%) showed a full mobility range of the cervical spine in the sagittal plane, with similar results in the other two planes. Prior to the therapy, all patients had pain resulting from pressure applied to bones and paravertebral muscles, which radiated to the upper limbs. After the comprehensive spa treatment, the pain subsided in 11 patients (35%). All women taking part in the study achieved positive therapeutic results, i.e. reduction of the intensity and duration of pain and longer pain-free periods. Analgesic dosage was also reduced. The spa therapy also led to an improvement of cervical spine mobility, restoration

Po kompleksowym leczeniu uzdrowiskowym u 21 chorych (68%) obserwowano pełny zakres ruchów kręgosłupa szyjnego w płaszczyźnie strzałkowej. W podobny sposób przedstawiały się zakresy ruchów w pozostałych dwóch płaszczyznach. Dolegliwości bólowe przy ucisku elementów kostnych i mięśni przykręgosłupowych z promieniowaniem do kończyn górnych obserwowano przed leczeniem u wszystkich chorych. Po kompleksowym leczeniu uzdrowiskowym dolegliwości te cofnęły się u 11 chorych (35%). U wszystkich obserwowanych kobiet uzyskano korzystny efekt terapeutyczny polegający na zmniejszeniu intensywności bólu, skróceniu czasu trwania bólu i wydłużeniu okresów bezbólowych. Chore zmniejszyły także dawki przyjmowanych leków przeciwbólowych. Po leczeniu uzdrowiskowym zaobserwowano również poprawę zakresu ruchów kręgosłupa szyjnego, normalizację napięcia mięśni przykręgosłupowych, a także poprawę ogólnego stanu zdrowia, a co za tym idzie zwiększenie ogólnej aktywności życiowej [34]. Wadą tej pracy jest brak grupy kontrolnej.

Podobne wyniki uzyskali ci sami badacze w badaniu 190 osób z zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowego stosując leczenie skojarzone za pomocą: gimnastyki, okładów borowinowych, masażu suchego i podwodnego oraz elektroterapii. Po leczeniu uzdrowiskowym u większości chorych stwierdzono zwiększenie zakresu ruchów kręgosłupa oraz ustąpienie bólów i normalizację napięcia mięśni [35]. Podobnie, jak poprzedniej pracy, i tu brak grupy kontrolnej.

Wpływ leczenia uzdrowiskowego na chorych z dyskopatią lędźwiową badali również Gerke i Sipko. Badaniom poddano tym razem 36 chorych leczonych w uzdrowisku w Szczawnie Zdroju. Badano ruchomość kręgosłupa lędźwiowego we wszystkich płaszczyznach, ruchomość stawów biodrowych, objaw Lasequ'a, test Mennela oraz siłę mięśniową. Określano poziom lokalizacji bólu, promieniowanie oraz zmienności jego nasilenia. W przeprowadzonych badaniach zauważono istotne statystycznie zwiększenie ruchomości kręgosłupa, oprócz ruchu zgięcia w bok. U 50% zanotowano wzrost zakresu ruchomości kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej. W badaniach dotyczących zakresu ruchomości w stawach biodrowych stwierdzono brak istotności statystycznej w ruchach obu rotacji i przywodzenia. Wyraźny wzrost zgięcia i wyprost, obustronny wzrost kąta uniesienia kończyny dolnej oraz poprawa całkowitej ruchomości kręgosłupa mogą świadczyć, zdaniem autorów, o ustąpieniu podrażnienia nerwu kulszowego [36]. Brak grupy kontrolnej w tym badaniu czyni jednak te wyniki mało wiarygodnymi.

of normal paravertebral muscle tone, as well as overall health improvement, which made it possible to increase overall activity [34]. A drawback of this study is the absence of a control group.

The same researchers obtained similar results in a study of 190 subjects with lumbar spine pain who underwent a combination treatment including physical exercise, peloid compresses, dry and underwater massage, and electrotherapy. Most patients showed an increase in the mobility range, pain relief and restoration of normal muscle tone following the spa treatment [35]. As in the previous study, this one also lacked a control group.

Gerke and Sipko also examined the effect of spa therapy on patients with lumbar discopathy. This study involved 36 patients treated in the spa in Szczawno Zdrój. Examinations focused on lumbar spine mobility in all planes, mobility of hip joints, Lasègue's sign, muscular strength, and Mennel's test. The level of pain location, pain radiation pattern and the fluctuation of intensity were determined. The examinations revealed a statistically significant increase in spinal mobility, except for lateral flexion. A total of 50% of patients showed an increase in spinal mobility in the sagittal plane. The examinations of hip joint mobility range showed no statistical significance in both rotation movements or adduction. According to the authors, the finding of a clear increase in flexion and extension, bilateral increase in the lower limb elevation angle, and improved overall spinal mobility may be evidence that the sciatic nerve irritation has subsided [36]. However, the lack of a control group in this study makes the results rather unreliable.

A pain-focused study of patients with chronic lumbar pain treated in a spa setting was carried out by Kasperek-Konopnicka and Śliwiński at the spa in Świeradów Zdrój. A group of patients attended physiotherapeutic treatments, such as peloid, mineral and radioactive baths, as well as whirlpool massage of the lower limbs and dry massage. Following 14 days of a spa therapy, Patrick's sign was absent [37]. Also in this study there was no control group.

Boerner and Molka also studied the effect of spa therapy on the intensity of lumbar pain at the spa in Szczawno Zdrój in a study of 30 patients. The same treatments were applied in all patients, i.e. therapeutic exercises, classical massage, pearl bath and ultrasound treatment. Baseline examinations revealed level 5 pain (continuous, moderate pain that limits mobility) in 50% of patients, level 4 pain (continuous, mild pain that sometimes becomes more intense) in 25%, and level 7 pain (continuous pain that increases with any change in the body position) in

Analizę dolegliwości bólowych u pacjentów z przewlekłym zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowego leczonych w warunkach sanatoryjnych przeprowadzili Kasperek-Konopnicka i Śliwiński w uzdrowisku w Świeradowie Zdroju. Grupa pacjentów poddawana była zabiegom fizykalnym, takim jak: kąpiel borowinowa, mineralna, radoczyzna, a także masażowi wirowemu kończyn dolnych i masażowi suchemu. Po 14 dniach kuracji stwierdzono brak objawu Patricka [37]. W pracy tej również nie ma grupy kontrolnej.

Wpływ leczenia uzdrowiskowego na poziom bólu kręgosłupa lędźwiowego badali także Boerner i Molka w uzdrowisku w Szczawnie Zdroju. Badaniem poddano 30 pacjentów, u wszystkich chorych zastosowano identyczne zabiegi tj.: gimnastykę leczniczą, masaż klasyczny, kąpiel perełkową i ultradźwięki. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że u 50% badanych ból przed terapią kształtował się na poziomie 5 (stały, umiarkowany ból ograniczający sprawność ruchową), u 25% na poziomie 4 (stały, niewielki ból, z okresowym nasileniem), a u kolejnych 25% – 7 (stały, ból narastający przy zmianie pozycji ciała). Po kuracji u 50% badanych ból wystąpił na poziomie 4, u 25% na poziomie 3 (stały niewielki ból) i u kolejnych 25% na poziomie 6 (stały, umiarkowany ból, ograniczający sprawność ruchową z okresowymi nasileniami). Zwiększył się także zakres ruchomości kręgosłupa lędźwiowego [38]. W badaniu tym nie odnoszono uzyskanych wyników do grupy kontrolnej.

Powyższe przykłady mogą wskazywać, że rehabilitacja uzdrowiskowa ze względu na możliwość kompleksowego leczenia fizjoterapeutycznego i balneologicznego, a także z uwagi na odmienną warunków klimatycznych i środowiskowych daje z reguły lepsze wyniki od uzyskiwanych w szpitalu czy miejscu zamieszkania. Co ważne, jak pokazują badania przeprowadzone przez Vahta w grupie 296 pacjentów poddanych leczeniu uzdrowiskowemu nie obserwuje się istotnego wpływu długości leczenia na uzyskane efekty lecznicze [39].

Większość publikowanych prac omawiających wyniki leczenia uzdrowiskowego chorych z różnymi schorzeniami, dotyczy wyników bezpośrednich. Opierają się one na porównaniu wyników przed leczeniem i po jego zakończeniu [40]. Znacznie rzadziej można spotkać w piśmiennictwie balneologicznym badania wyników odległych. Jest to spowodowane tym, że lekarz w uzdrowisku traci najczęściej kontakt z chorym po zakończeniu kuracji i nie jest w stanie śledzić jego dalszych losów. Zwrotny przepływ informacji tu zazwyczaj nie istnieje. Nie wiadomo więc dokładnie, jak długo się utrzymuje się uzyskana poprawa stanu przedmiotowego i kiedy uzyskuje się optymalne wyniki takiego leczenia.

the remaining 25%. Following the spa treatment, 50% of the patients reported level 4 pain, 25% level 3 pain (continuous, mild pain), and the remaining 25% level 6 pain (continuous, moderate pain that limits mobility and sometimes becomes more intense). Moreover, the lumbar spine mobility range also increased [38]. This study did not include any comparison with a control group.

The above examples may prove that spa rehabilitation, due to the possibility of a comprehensive physiotherapy and balneotherapy, as well as different climate and environmental conditions, usually produces better results than those obtained in the hospital or outpatient setting. Importantly, as has been shown by Vaht in a study of 296 spa patients, there is no significant relationship between treatment duration and treatment outcomes [39].

Most papers analysing the outcomes of spa treatment of patients with various ailments refer to direct, short-term outcomes. They are based on the comparison of parameters at baseline and on completion of the treatment [40]. Studies of long-term outcomes are much less common in the literature concerning balneology as spa doctors lose contact with their patients after the therapy is completed and are consequently not able to follow them up. Usually no feedback is provided by the patient. Therefore, there are no accurate data on how long the improved health is maintained and when optimal treatment outcomes can be achieved.

Ponikowska carried out a study regarding the above issue. The study included 54 patients with osteoarthritis treated at the spa in Ciechocinek. The following balneological and physiotherapeutic procedures were performed:

- team exercises in a brine pool at a temperature of 37°C for 30 minutes;
- team exercises in the gym for 30 minutes three times a week;
- peloid mud compresses at a temperature of 38°C applied for 30 minutes three times a week.

Patients were also advised to take a short walk of 3 to 5 km in the evening every day. Overweigh patients followed a low-fat diet. On completion of the spa treatment, 28 patients (52%) demonstrated optimal improvement of locomotor function immediately after leaving the spa hospital, and 26 patients (48%) achieved optimum improvement no sooner than 3 to 4 weeks after the treatment.

The clinical improvement was maintained for 3 to 12 months (mean 9 months). Patients were divided into 3 groups according to the duration of improvement of individual patients. The period of improvement was shortest in group I, lasting 3 to 5 months,

Badania dotyczące powyższej problematyki przeprowadziła Ponikowska. Badaniami objęto 54 chorych z chorobą zwyrodnieniową stawów, leczonych w uzdrowisku w Ciechocinku. W czasie leczenia stosowano następujące zabiegi balneologiczne i fizjoterapeutyczne:

- ćwiczenia zespołowe w basenie solankowym w temperaturze 37°C, przez 30 minut;
- ćwiczenia zespołowe w sali przez 30 minut 3 razy w tygodniu;
- okłady na stawy z pasty borowinowej o temperaturze 38°C przez 30 minut 3 razy w tygodniu.

Poza tym w godzinach popołudniowych zalecano chorym spacerować na krótkich trasach – 3-5 km codziennie. Ponadto, u osób otyłych stosowano dietę niskotłuszczową. Po zakończeniu leczenia uzdrowiskowego stwierdzono, że u 28 osób, tj. u 52% badanych, optymalna poprawa sprawności układu ruchu występowała bezpośrednio po wypisie z kliniki, a u 26 osób tj. 48%, dopiero po 3-4 tygodniach od zakończenia leczenia.

Poprawa stanu klinicznego chorych utrzymywała się przez 3-12 miesięcy, średnio 9 miesięcy. Biorąc pod uwagę czas utrzymywania się poprawy u poszczególnych chorych, podzielono ich na 3 grupy. W pierwszej grupie poprawa utrzymywała się najkrócej, tj. przez 3-5 miesięcy, w drugiej – przez 6-8 miesięcy, a w trzeciej – była najdłuższa, trwała bowiem 9-12 i więcej miesięcy. Stwierdzono, że u większości badanych chorych, tj. 55,5% (30 osób), dobre wyniki leczenia utrzymywały się przez 6-8 miesięcy, u 39% (21 osób) – przez 9-12 miesięcy, a tylko u 5,5% (3 osoby) krótko, tj. przez 3-5 miesięcy. W ciągu średnio 14 miesięcy obserwacji wyników odległych, prawie 78% chorych nie przechodziła żadnych chorób obłożonych, nie korzystała ze zwolnień lekarskich. Tylko u 22% osób występowały w tym czasie dodatkowe zachorowania trwające 3-30 dni. Były to przeważnie infekcje dróg oddechowych.

Jak wynika z badań, zaraz po opuszczeniu uzdrowiska stan zdrowia chorych stopniowo poprawiał się w ciągu 4-5 tygodni. Optymalne wyniki leczenia utrzymywały się u większości chorych do 9 miesięcy, a następnie stan ich zdrowia stopniowo pogarszał się, ale jeszcze po 12-14 miesiącach dolegliwości stawowe były mniejsze niż przed leczeniem uzdrowiskowym.

Badania Ponikowskiej wykazały, że poprawa stanu klinicznego chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów utrzymywała się przez 3-12 miesięcy, średnio dla całej grupy 9 miesięcy. Oznacza to, że w tym czasie chorzy byli sprawniejsi fizycznie, nie mieli bólów i obrzęków stawów lub dolegliwości te nie były nasilone. Nie wymagały bowiem stosowania

trwało 6 do 8 miesięcy w grupie II, i było najdłuższe w grupie III, trwając 9 do 12 miesięcy. Dobre wyniki leczenia były utrzymywane u większości pacjentów, tj. 55,5% (30 osób), przez 6 do 8 miesięcy, w 39% (21 osób) przez 9 do 12 miesięcy, a u tylko 5,5% (3 osoby) przez krótki okres 3 do 5 miesięcy. Podczas średnio 14 miesięcy obserwacji długoterminowych, prawie 78% pacjentów nie było ograniczone do łóżka i nie wzięło urlopu chorobowego. Tylko 22% pacjentów doznało kolejnej choroby, głównie infekcji górnych dróg oddechowych, trwającej 3 do 30 dni, w tym czasie.

Wyniki badania wykazały, że stan pacjentów poprawiał się stopniowo przez 4 do 5 miesięcy po zakończeniu ich pobytu w uzdrowisku. Większość pacjentów utrzymywała dobre wyniki leczenia do 9 miesięcy. Po tym czasie ich stan zdrowia stopniowo pogarszał się, natomiast ból stawów był nadal mniejszy po 12 do 14 miesiącach niż przed leczeniem.

W badaniu Ponikowskiej, pacjenci z osteoartrazą doświadczyli klinicznej poprawy przez 3 do 12 miesięcy, z średnią 9 miesięcy dla całej grupy. Oznacza to, że podczas tego czasu pacjenci mieli lepszą sprawność fizyczną, nie doświadczyli bólu lub lekkiego opuchnięcia stawów. Dlatego nie wymagała ich farmakoterapii, która również miała pozytywny wpływ na nastrój pacjentów [41].

Halagarda uzyskał podobne wyniki u pacjentów z osteoartrazą, którzy utrzymali dobre wyniki przez 9 miesięcy po leczeniu w uzdrowisku [42].

W badaniu Łobożewicza dotyczącym długoterminowych wyników leczenia w uzdrowisku u pacjentów z degeneracyjnymi zmianami układu mięśniowo-szkieletowego, stwierdzono poprawę nastroju przez 6 miesięcy u 13% pacjentów, przez 4 miesiące u 39% i do 3 miesięcy u 44% [43]. Badanie wykonane przez Gaalę u 81 pacjentów potwierdza pogląd, że dobre wyniki leczenia są utrzymywane przez 3 miesiące po zakończeniu leczenia w uzdrowisku, chociaż pacjenci badani często nie przestrzegali zaleceń dotyczących diety lub aktywności fizycznej [44].

ciągłej farmakoterapii, co miało również wpływ na lepsze samopoczucie chorych [41].

Podobne wyniki uzyskał Halagarda u chorych z gośćcem reumatoidalnym, u których dobre wyniki po leczeniu uzdrowiskowym utrzymywały się przez 9 miesięcy [42].

W badaniach Łobożewicza dotyczących odległych wyników po leczeniu uzdrowiskowym następstw zmian zwyrodnieniowych narządu ruchu u osób w wieku podeszłym stwierdzono, że stan lepszego samopoczucia utrzymywał się do 6 miesięcy u 13%, do 4 miesięcy u 39% i do 3 miesięcy u 44% z nich [43]. Badania przeprowadzone przez Gaala wśród 81 pacjentów w starszym wieku potwierdzają teorię utrzymywania się dobrych efektów leczniczych do 3 miesięcy od zakończenia leczenia uzdrowiskowego, pomimo tego, że ankietowani chorzy zwykle nie przestrzegali zaleceń dietetycznych i nie przejawiali zalecanej im aktywności fizycznej [44].

OCENA WIARYGODNOŚCI NAUKOWEJ ANALIZOWANYCH PRAC BADAWCZYCH

Do oceny wiarygodności naukowej prezentowanych prac badawczych posłużyła jako narzędzie metoda określania tzw.: poziomów wiarygodności naukowej. Została ona podana przez Sacketta w 1996 i zmodyfikowana przez jego zespół w 2007 r. [45,46]¹. Należy podkreślić, że za rzeczywiście wiarygodne naukowo należy uznawać wyłącznie badania przeprowadzone zgodnie z zasadami Evidence-Based Medicine i lokujące się w 1 i 2 poziomie Sacketta. Badania z 3 i 4 poziomu mogą wskazywać jedynie na pewne tendencje, zaś na wynikach badań lokujących się w poziomie 5 (bez grupy kontrolnej) nie powinno się właściwie opierać wiążących opinii. Po dokonaniu w/w analizy omawianych w niniejszej pracy doniesień okazało się, że kryteria dla prac bardzo wiarygodnych, wiarygodnych i dość wiarygodnych naukowo spełniło 10 cytowanych prac [22,23,24,25,28,29,30,31,32,43].

EVALUATION OF SCIENTIFIC RELIABILITY OF THE SCIENTIFIC PAPERS ANALYSED

A method of determination of the so called levels of evidence was employed to assess the scientific reliability of the scientific papers described in this article. It was introduced by Sackett in 1996 and modified by his team in 2007 [45,46]¹. It should be underlined that only studies carried out in compliance with the principles of Evidence-Based Medicine and graded level 1 or 2 according to Sackett's classification can be considered genuinely scientifically reliable. Studies graded level 3 and 4 may only indicate some tendencies, whereas studies ranked level 5 (with no control group) should not really be taken into consideration while formulating binding opinions. Accordingly, of the papers referred to in this work, ten met the criteria for very reliable, reliable and quite reliable papers in terms of scientific evidence [22,23,24,25,28,29,30,31,32,43].

¹ POZIOM 1 – duże, randomizowane (losowy dobór chorych) badanie z użyciem grupy kontrolnej, które cechuje niski poziom błędów fałszywie dodatnich i fałszywie ujemnych; POZIOM 2 – małe, randomizowane (losowy dobór chorych) badanie z użyciem grupy kontrolnej, które cechuje wysoki poziom błędów fałszywie dodatnich i fałszywie ujemnych; POZIOM 3 – nierandomizowane, równoległe porównanie dwóch grup pacjentów z których jedna grupa poddawana jest terapii a druga nie; POZIOM 4 – nierandomizowane porównanie obecnej grupy pacjentów, która przeszła terapię i grupy pacjentów pochodzących z innego badania, która nie została poddana opisywanemu rodzajowi terapii POZIOM 5 – prace dotyczące zastosowania terapii na grupie pacjentów, bez grupy kontrolnej, z porównaniem wyników badań przed i po przeprowadzeniu terapii.

¹ LEVEL 1 – large randomised (random selection of patients) controlled trial characterized by a low number of false positive and false negative results; LEVEL 2 – small randomised (random selection of patients) controlled trial characterized by a high number of false positive and false negative results; LEVEL 3 – non-randomised parallel comparison of two groups of patients, in which one group receives therapy and the other does not; LEVEL 4 – non-randomised comparison of the group of patients who underwent therapy during the study with a group of patients from another trial, who did not undergo the type of therapy in question. LEVEL 5 – studies of a therapy administered to a group of patients without a control group, comparing baseline results with the outcomes following the therapy.

PODSUMOWANIE

Obecnie, największą wiarygodność naukową przypisuje się na świecie badaniom opartym ściśle o paradygmat Evidence – based Medicine. Wśród nich największe znaczenie mają randomizowane badania z podwójnie ślełą próbą. W badaniach nad skutecznością leczenia uzdrowiskowego, podobnie jak w wielu badaniach klinicznych np. w chirurgii nie można zastosować takiej metodyki badawczej. W polskich warunkach ze względu na organizację rekrutacji pacjentów do leczenia uzdrowiskowego już sama randomizacja tych osób jest niezwykle trudna, nie wspominając o przeszkodach obiektywnych w śledzeniu wyników odległych leczenia. Niejednokrotnie istnieją również poważne problemy z utworzeniem grup porównawczych lub kontrolnych. Wynika to ze specyfiki leczenia uzdrowiskowego.

Na podstawie dokonanego przeglądu piśmiennictwa można stwierdzić, że leczenie uzdrowiskowe jest skuteczne w leczeniu pacjentów z chorobą zwyrodnieniową narządu ruchu. Należy jednak podkreślić, że w analizowanych najpoważniejszych światowych bazach literaturowych PubMed, EMBASE, Cochrane Library natrafiono na znikomą liczbę doniesień o prezentowanej w niniejszej pracy tematyce, zaś publikowane w tych bazach i poza nimi prace rzadko osiągały wyższy niż 3 poziom referencyjności naukowej wg Sacketta. Istnieje zatem pilna konieczność prowadzenia projektów badawczych prowadzonych zgodnie z zasadami EBM, które osiągałyby referencyjność poziomów: 1, 2 i 3. Specjaliści reprezentujący polskie lecznictwo uzdrowiskowe, które posiada jedną z najdłuższych tradycji w świecie, powinni być w ścisłej czołówce naukowców realizujących takie właśnie projekty oparte o badania wielośrodkowe.

SUMMARY

Currently, the greatest level of scientific reliability is ascribed to studies strictly adhering to the paradigm of Evidence-Based Medicine. Randomised double blind trials are most significant among them. This research methodology cannot be employed in studies of the effectiveness of spa treatment, just like in many other clinical studies, e.g. regarding surgery. Due to the organization of patient enrolment for spa therapy in Poland, randomisation of these patients is extremely difficult itself, not to mention objective obstacles to the follow-up of long-term results. The formation of comparative or control groups is also generally very difficult, because of the very nature of spa treatment.

Our analysis of the literature shows that spa treatment in patients with degenerative disease of the locomotor system is effective. However, it should be emphasised that a search of the major medical databases, i.e., PubMed, EMBASE, Cochrane Library, yielded rather few reports on the topic presented in this paper, the papers published in these databases, and not only there, rarely reaching Sackett's evidence level 3. Therefore, it is absolutely necessary to carry out research projects according to the principles of EBM that would be graded levels 1, 2 or 3. Representatives of the Polish spa care community, which has one of the longest traditions in the world, should be at the forefront of such research based on multi-centre studies.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Nasonova VA, Khaltaev NG. International decade of bone and joint diseases (the Bone and Joint Decade 2000-2010) a multidisciplinary action. *Ter Arkh* 2001; 73: 5-7.
2. Tylka J. Czy badanie jakości życia jest dobrym kryterium oceny skuteczności rehabilitacji? *Rehabilitacja* 2003; 7: 51-53.
3. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2008; 16: 137-162.
4. WHO World Health Organisation <http://www.who.int/chp/topics/rheumatic/en>. 2005 [accessed 20/8/2005].
5. Hagglund KJ, Clark MJ, Hilton SA, Hewett JE. Access to Healthcare services among persons with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Am J Phys Med Rehab* 2005; 84: 702-711.
6. Klimiuk PA. Leczenie choroby zwyrodnieniowej stawów. *Nowa Medycyna* 2002; 2: 37-43.
7. Sierakowski S. Choroba zwyrodnieniowa stawów na progu XXI wieku. *Nowa Medycyna* 2002; 9: 2.
8. Szczepański L. Choroba zwyrodnieniowa stawów (osteoartroza). *Reumatologia* 2000; 37: 87-95.
9. Kasprzyk-Kościk B. Choroba zwyrodnieniowa stawów (osteoartroza). *Medycyna Ogólna* 2008; 14: 141-142.
10. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines: Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee – 2000 Update *Arthritis Rheum* 2000; 43: 1905-1915.
11. Szczepański L, Piotrowski M, Durał Z. Ocena wartości leczniczej okładów borowinowych w reumatoidalnym zapaleniu stawów. *Reumatologia* 1996; 2-3: 34.
12. Chrzanowski K. Rehabilitacja sanatoryjna a rehabilitacja kliniczna [W:] *Między literaturą a medycyną. Cz. 2. Lublin, 2007.*
13. Kalmus P, Włodarczyk K, Ponikowska I, Piotrowska E, Szuflicka A. Wyniki leczenia reumatoidalnego zapalenia stawów zabiegami krioterapeutycznymi i peloidowymi. *Balneologia Polska* 1999; 41: 3-4.
14. Pazdur J. Choroba zwyrodnieniowa stawów – postępowanie terapeutyczne. *Przewodnik Lekarski* 2004; 8: 77.

15. Gawęda J, Duda R. Ocena maści borowinowej w leczeniu objawowym chorych na reumatoidalne zapalenie stawów i chorobę zwyrodnieniową stawów kolanowych. *Reumatologia* 1992; 30: 43.
16. Masuda A, Koga Y, Hattannam M. et al. The effects of repeated thermal therapy for patients with chronic pain. *Psychother Psychosom* 2005; 74 (5): 288-94.
17. Bellometti S. et al. Bone remodelling in osteoarthritis subjects undergoing a physical exercise program. *Clin Chim Acta* 2002; 325: 97-104.
18. Ryżyńska B. Leczenie ciepłem i zimnem. Wyd. PZWL, Warszawa, 1998:
19. Górniok A, Latour T. Badania nad mechanizmem leczniczego działania zabiegów peloidowych. *Materiały Coll. Torfowego, Nowy Sącz*, 1970.
20. Kramarzyńska-Zawrzykraj E. O znaczeniu leczniczym jonoforezy borowinowej i hydrosulfitowej w przewlekłych schorzeniach gośćcowych. *Balneologia Polska* 1995; 37: 151.
21. Ponikowska I. Wyniki leczenia żyłakowatych owrzodzeń podudzi wodnym wyciągiem borowinowym. *Polski Tygodnik Lekarski* 1981; 36: 807.
22. Klimiuk PA, Muklewicz E, Sierakowski S. Ocena kliniczna żelu borowinowego w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów. *Reumatologia* 2002; 40 (3): 146-152.
23. Klimiuk PA, Muklewicz E, Sierakowski S. Skuteczność terapeutyczna plastrów borowinowych w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów obwodowych i kręgosłupa. *Polski Merkuriusz Lekarski* 2004; 94: 347.
24. Bellometti S, Gallotti C, Pacileo G. et al. Evaluation of outcomes in SPA-treated osteoarthritis patients. *J Prev Med Hyg* 2007; 48 (1): 1-4.
25. Ponikowska I. Ocena kliniczna metodą podwójnej ślepej próby leczenia chorych z zespołem bólowym kręgosłupa za pomocą wybranych preparatów borowinowych firmy Torf Corporation. *Balneologia Polska* 2004; 3-4: 30-40.
26. Mennuni G, Franco M. et al. Spa therapy in osteoarthritis: Experience in Cervia. *Clinica Terapeutica* 2009; 2: 115-119.
27. Griffin M, Piper J, Daugherty J. Nonsteroid anti-inflammatory drug use and increased risk for peptic ulcer disease in elderly persons. *Ann Intern Med* 1991; 114: 257-263.
28. Balint GP, Buchanan WW, Adam A. et al. The effect of the thermal mineral water of Nagybaracska on patients with knee joint osteoarthritis – a double blind study. *Clin Rheumatol* 2007; 26: 890-894.
29. Sherman G, Zeller L, Avriel A. et al. Intermittent balneotherapy at the Dead Sea area for patients with knee osteoarthritis. *The Israel Medical Association journal* 2009; 2: 88-93.
30. Evcik D, Kavuncu V, Yeter A, Yigit I. The efficacy of balneotherapy and mud-pack therapy in patients with knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine* 2007; 74: 60-65.
31. Silva LE, Valim V, Pessanha AP. et al. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee. A Randomized Clinical Trial. *Phys Ther* 2007; 11: 6.
32. Karagulle M, Karagulle MZ, Karagulle O. et al. A 10-day course of SPA therapy is beneficial for people with severe knee osteoarthritis: A 24-week randomised controlled pilot study. *Clin Rheumatol* 2007; 26 (12): 2063-71.
33. Milanowska K. Wartość wczesnej rehabilitacji szpitalnej uzdrowiskowej w dysfunkcjach narządu ruchu. *Balneologia Polska* 1994; 1: 64-66.
34. Stryła W, Kierska U. Możliwości leczenia sanatoryjnego chorych z zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego. *Postępy Rehabilitacji* 1996; Suppl. II: 230-233.
35. Stryła W, Kierska U. Wartość leczenia uzdrowiskowego chorych z zespołami bólowymi kręgosłupa lędźwiowego. *Balneologia Polska* 1995; 17 (4): 27-32.
36. Gerke M, Sipko T. Wpływ leczenia uzdrowiskowego na parametry czynnościowe narządu ruchu i poziom bólu pacjentów z chorobą dyskową kręgosłupa lędźwiowego. *Fizjoterapia* 2003; 11 (1): 42-46.
37. Kasperek-Konopnicka K, Śliwiński Z. Analiza dolegliwości bólowych u pacjentów z przewlekłym zespołem kręgotycznym leczonych w warunkach sanatoryjnych. *Fizjoterapia Polska* 2003; 1 (9): 48-54.
38. Boerner E, Molka J, Ratajczak B, Bieć E. Leczenie uzdrowiskowe w dyskopatii kręgosłupa lędźwiowego. *Medycyna Sportowa* 2005; 21 (4): 297-302.
39. Vaht M, Birkenfeldt R, Ubner M. An evaluation of the effect of differing lengths of spa therapy upon patients with osteoarthritis. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2008; 14: 60-64.
40. Zimmermann-Górska I. Leczenie uzdrowiskowe chorób reumatycznych. *Balneologia Polska* 1994; 2: 20.
41. Ponikowska I. Wyniki odległe leczenia w warunkach uzdrowiskowych chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów. *Balneologia Polska* 1994; 3-4: 57-63.
42. Halagarda M. Odległe wyniki zdrojowego leczenia gościa przewlekle postępującego i zeszywniającego zapalenia stawów kręgosłupa w Busku Zdroju. *Lekarz Wojskowy* 1960; 5: 491.
43. Łobożewicz T, Krzemińska D, Stefańska M. Wpływ leczenia sanatoryjnego na całoroczną aktywność rekreacyjną ludzi w starszym wieku. *Kultura fizyczna* 1991; 1-2: 8-9.
44. Gaal J, Varga J, Szekanez Z. et al. Balneotherapy in elderly patients: Effect on pain from degenerative knee and spine conditions and on quality of life. *Israel Medical Association Journal* 2008; 10: 365-369.
45. Sackett DL, Rosenberg WMC, Gray JAM. Evidence-based medicine: What it is and what it isn't. *BMJ* 1996; 312: 71-2.
46. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. 1996. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 455: 3-5.

Liczba słów/Word count: 7261

Tabele/Tables: 0

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 46

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr n. med. Dariusz Białoszewski

*Zakład Rehabilitacji Oddziału Fizjoterapii II WL WUM, e-mail: dariusz.bialoszewski@wum.edu.pl
00-424 Warszawa, ul Solec 57, tel. (0-22) 629-46-65, fax: (0-22) 622-80-05*

Otrzymano / Received

12.11.2009 r.

Zaakceptowano / Accepted

29.03.2010 r.