

Pressure treatment by means of Medical Z compression clothing as an auxiliary method in the treatment burn scars

Presoterapia przy zastosowaniu ubrań uciskowych Medical Z jako metoda wspomagająca w leczeniu blizn pooparzeniowych

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 3 (15) 2009

Original article/Artykuł oryginalny

ANNA NOWAK-WRÓŻYNA, MAREK KAWECKI, JOANNA KIMLA, KATARZYNA BARCZAŃSKA-GĘDŹBA, JUSTYNA GLIK, MAŁGORZATA JAROSŁAWIECKA, MARIUSZ NOWAK

Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich
Dyrektor: lek.med. Mariusz Nowak

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Joanna Kimla

Centrum Leczenia Oparzeń

ul. Jana Pawła II 2, 41-100 Siemianowice Śląskie, Poland

e-mail: joannakimla@wp.pl

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów 1339/1105

Tables/Tabele 0

Figures/Ryciny 13

References/Piśmiennictwo 15

Received: 22.05.2009

Accepted: 10.07.2009

Published: 31.07.2009

Summary

The aim of the study was to evaluate the efficacy of pressure treatment conducted by means of Medical Z compression clothing as an auxiliary method in the treatment of burn scars and cheloids. The innovation behind the products examined stems from the fabrics used that are endowed with thermoregulating properties and are soft and sensitive so as to augment the comfort of wearing compression clothes and do not cause skin irritation.

The material comprised 20 patients hospitalized in the Rehabilitation Ward in Burn Treatment Center over the period 2006-2007. The group examined was composed of 18 men and 2 women aged 18 to 50 years affected by thermal burn of the IIa/IIb° and III° degrees with the surface of 2% to 60% TBSA. Patients wore individually tailored Medical Z compression clothing. The fabric warranted the pressure within the range 17-24 mmHg, evinced good ventilation properties and caused no irritation of the skin. Patients wore the clothing 20-24 hrs daily. At the outset of the therapy the patients required 1-2 weeks' period of adaptation that consisted in gradual elongation of the time the clothing was worn. The surveillance period lasted for 5 to 12 months.

Results: In all patients upon the application of Medical Z compression clothing improvement was detected in the treatment scar of hypertrophic scars manifest in coloration change (scar of paler hue), flattening and augmented elasticity evident in increased articulation mobility.

Conclusions: 1. The examined patients who applied Medical Z compression clothing were found to show a considerable improvement of the scar appearance.

Key words: scar, cheloid, pressure treatment, compression clothing

Streszczenie

Celem pracy jest ocena skuteczności presoterapii przy zastosowaniu ubrań uciskowych firmy Medical Z jako metody wspomagającej w leczeniu blizn i bliznowców pooparzeniowych. Nowatorstwo badanych produktów polega na stosowaniu tkanin, które mają właściwości termoregulacyjne, są miękkie i delikatne co zwiększa komfort noszenia i nie powoduje podrażnień skóry. *Materiał* stanowiło 20 pacjentów hospitalizowanych w Oddziale Rehabilitacji Centrum Leczenia Oparzeń w latach 2006-2007. Badana grupa stanowiło 18 mężczyzn i 2 kobiety w wieku od 18 do 50 lat z oparzeniem termicznym IIa/IIb° i III° o powierzchni oparzenia od 2% do 60% TBSA. Pacjenci nosili ubrania uciskowe Medical Z, które były szyte na miarę indywidualnie. Materiał zapewniał ucisk od 17-24 mmHg, pacjenci nosili ubrania przez 20-24 h na dobę. W momencie rozpoczynania terapii pacjenci potrzebowali 1-2 tygodniowego okresu adaptacji, który polegał na stopniowym wydłużaniu czasu terapii. Obserwację prowadzono przez okres od 5 do 12 miesięcy.

Wyniki: U wszystkich pacjentów po zastosowaniu ubrań uciskowych Medical Z zaobserwowano poprawę w leczeniu blizn przyrosty widoczną jako zmianę zabarwienia (jaśniejsza blizna), spłaszczenie oraz poprawę elastyczności (zwiększenie zakresu ruchomości w stawach objętych oparzeniem).

Wnioski: 1. Wśród badanych pacjentów stosujących ubranie uciskowe Medical Z zaobserwowano znaczną poprawę wyglądu kosmetycznego blizny.

Słowa kluczowe: blizna, keloid, presoterapia, ubranie uciskowe

INTRODUCTION

One of the aims of the treatment and rehabilitation of patients suffering from thermal burn is scar formation prevention. Burns are counted among the most severe injuries. What they leave behind, apart from disability, is the stigma of scar. Only an early introduction of rehabilitation treatment may warrant a satisfactory therapeutic effect.[1,2,3,4]

Each scar on the skin surface, in particular on the exposed body parts, is difficult to accept and proves notorious for psychological welfare.

The wound healing process involves several consecutive stages:

- Inflammatory reaction phase
- Proliferation and angiogenesis phase
- Remodeling and transformation phase– scar grows soft and pale

The period of scar genesis and remodeling lasts up to 12 months.

Hypertrophic scar is cicatricial tissue that grows only within the previously damaged skin and does not trespass elsewhere.

Cheloid is a form of pathological healing process following skin injury. Cheloid tissue are characterized by an uncontrollable growth outside of the wound borders. [4,5,6]

The first reports concerning hypertrophic skin scars and cheloids date back to the Xth century and originate from Nigeria. The father of the term «cheloid» was Albert who in 1816 compared the skin lesion o the crab's claw (Gr.khele). He was the first to present case of cheloid on a medical congress in Paris in 1806. The risk of hypertrophic scar or cheloid development increases if healing is accompanied by infection. Of utmost significance in the treatment of scars are compression fabrics.[6]

It is held that pressure exerted upon cicatricial tissue reduces cicatrization by virtue of scar maturation acceleration and arranging collagen fibers in a homogenous and unique-direction-oriented pattern.

Pressure treatment consists in the therapy of cicatricial lesions with pressure and has been known since 1835 but gained widespread application at the beginning of the 70ties of the XXth century as a -treatment of vast thermal burns of the skin. The recommended duration of pressure treatment equals a minimum of 12, and a maximum of 23 hours daily for 6 to 24 months. The volume of pressure amounts to 17-24 mmHg. Pressure exerted upon cicatricial tissue results in their hypoxia an ischemia and thereby reduces the number of collagen fibers and scar height.[5,6]

Medical Z compression clothing is tailor-made so as to be body-hugging. The clothing application is meant to

WSTĘP

Jednym z celów leczenia i rehabilitacji pacjentów po oparzeniu termicznym jest zapobieganie tworzeniu się blizn. Oparzenia uważane są za jedno z najcięższych obrażeń. Oprócz niepełnosprawności pozostawiają piętno w postaci blizn. Tylko wczesne wprowadzenie leczenia rehabilitacyjnego pozwoli uzyskać zadowalający efekt terapeutyczny w tym zakresie [1,2,3,4].

Każda blizna na skórze, a szczególnie w obrębie odsłoniętych części ciała ludzkiego, jest trudna do zaakceptowania i działa destrukcyjnie na psychikę.

Proces gojenia się rany składa się z kilku następujących po sobie etapów:

- Faza reakcji zapalnej
- Faza poliferaacji i angiogenezy
- Faza modelowania i przebudowy – blizna staje się miękka i blednie

Okres powstawania i modelowania blizny trwa do 12 miesięcy.

Blizna przerosła jest tkanką bliznowatą rozrastającą się tylko w obrębie uszkodzonej wcześniej skóry i nie rozrastającą się dookoła.

Bliznowiec (keloid) jest to rodzaj patologicznego gojenia się skóry po urazie. Tkanki bliznowca charakteryzuje się niekontrolowanym rozrostem poza granice rany [4,5,6].

Pierwsze doniesienia o przerostowych bliznach skórnych i bliznowcach sięgają X wieku i pochodzą z Nigerii. Ojcem nazwy „keloid” (bliznowiec) był Albert, który w 1816 roku tę zmianę skórną przyrównał do szczypiec kraba (grec. khele). Po raz pierwszy przedstawił on przypadek bliznowca na kongresie medycznym w Paryżu w 1806 roku. Ryzyko rozwoju blizny przerostowej lub bliznowca wzrasta, gdy gojeniu towarzyszy infekcja. Podstawowe znaczenie w leczeniu blizn mają materiały uciskowe [6].

Uważa się, iż wywieranie ucisku na tkankę oparzoną zmniejsza bliznowacenie dzięki przyspieszeniu dojrzewania blizn i wpływowi na ukierunkowanie włókien kolagenu, tak by układały się one w jednaki, równoległy wzór.

Presoterapia polega na leczeniu zmian bliznowatych uciskiem, znana jest od 1835 roku, jednak szerokie zastosowanie znalazła dopiero w początkach lat 70-tych XX-go wieku w leczeniu rozległych oparzeń termicznych skóry. Zalecany czas stosowania presoterapii to minimum 12, a maksimum 23 godziny na dobę przez 6 do 24 miesięcy. Siła ucisku wynosi 17-24 mmHg. ucisk tkanek bliznowatych powoduje ich niedokrwienie i niedotlenienie, redukując w ten sposób liczbę włókien kolagenowych i wysokość blizny [5,6].

Ubranie uciskowe **Medical Z** jest szyte na miarę, tak aby idealnie przylegało do ciała. Celem jego użytkowa-

inhibit the development of hypertrophic scars and scar-related contractures.

Medical Z technology allows for the customization of products to meet the needs of all patients, including children and infants.

Pressure treatment of burns last an average of approximately 2 years and compression clothing is worn by the patients for 24 hours daily. Only the highest quality and specialist fabrics guarantee comfort to the patients subject to a challenging burn rehabilitation. The fabric from which compression clothing is sewn possesses the properties of elasticity in 6 planes and exerts pressure within the range of 17-24 mmHg. It comes in two versions - standard one and equipped with thermoregulating technology Coolmax®. The Coolmax® technology transfers vapor outside of the orthosis. The softness and fragility of Coolmax® fabric with the preservation of pressure in the range of 17-24 mmHg enhances the comfort of using compression clothing. It prevents the development of edemas, hypertrophic scars and cheloids [Fig. A].

Compression gloves and socks may be finished off with antislippery system that enhances the of compression clothing. It is the response of **Medical Z** to the problem of "slipping" voiced by patients.

AIM OF THE STUDY

The aim of the study was to evaluate the efficacy of pressure treatment conducted by means of **Medical Z** compression clothing as an auxiliary method in the treatment of burn scars and cheloids.

MATERIAL and METHOD

The material comprised 20 patients hospitalized in the Rehabilitation Ward in Burn Treatment Center over the period 2006-2007. The group examined was composed of 18 men and 2 women aged 18 to 50 years affected by thermal burn of the IIa/IIb° and III° degrees with the surface of 2% to 60% TBSA. Patients wore individually tailored Medical Z compression clothing. The fabric warranted the pressure within the range 17-24 mmHg, evinced good ventilation properties and caused no irritation of the skin. Patients wore the clothing 20-24 hrs daily. At the outset of the therapy the patients required 1-2 weeks' period of adaptation that consisted in gradual elongation of the time the clothing was worn. The surveillance period lasted for 5 to 12 months.

RESULTS

In all patients upon the application of Medical Z compression clothing improvement was detected in the treatment scar of hypertrophic scars manifest in coloration change (scar of paler hue), flattening and augmented elasticity evident in increased articulation mobility. The rise in articulation mobility in joints under risk due to burn scar amounted to 20%. Patients who systematically wear compression clothing and comply with instructions provided by the rehabilitation physician run the chance

nia jest zapobieganie tworzeniu się blizn przerostowych, hipertroficznycch oraz przykurczy bliznopochodnych.

Technologia **Medical Z** pozwala na skomponowanie produktów odpowiadających potrzebom każdego pacjenta, w tym również małych dzieci i niemowląt.

Presoterapia po oparzeniach trwa zwykle ok. 2 lat, a ubranie uciskowe pacjent nosi przez 24 godziny na dobę. Tylko najwyższa jakość wykonania oraz specjalistyczne tkaniny pozwalają zapewnić pacjentom komfort trudnej rehabilitacji po oparzeniach. Tkanina z jakiej szyte są ubrania uciskowe jest rozciągliwa w sześciu kierunkach i daje ucisk 17-24 mmHg. Występuje ona w wersji standardowej oraz w wersji termoregulacyjnej technologii coolmax®. Technologia Coolmax® pozwala odprowadzać wilgoć na zewnątrz ortezy. Miętkość i delikatność tkaniny Coolmax®, przy zachowaniu skali ucisku 17-24 mmHg, zwiększa komfort noszenia ubrania uciskowego. Zapobiega powstawaniu obrzęków, blizn hipertroficznycch i keloidów [Ryc. A].

Rękawice i skarpety uciskowe mogą być wykończone systemem antypoślizgowym, który zwiększa przyczepność ubrań uciskowych. Jest to odpowiedź firmy **Medical Z** na problemy „ślizgania” się, sygnalizowane przez wielu pacjentów.

CEL PRACY

Celem pracy jest ocena skuteczności presoterapii przy zastosowaniu ubrań uciskowych **Medical Z** jako metody wspomagającej w leczeniu blizn i bliznowców pooparzeniowych.

MATERIAŁ I METODA

Materiał stanowiło 20 pacjentów hospitalizowanych w Oddziale Rehabilitacji Centrum Leczenia Oparzeń w latach 2006-2007. Badaną grupę stanowiło 18 mężczyzn i 2 kobiety w wieku od 18 do 50 lat z oparzeniem termicznym płomieniem IIa/IIb° i III° o powierzchni oparzenia od 2% do 60% TBSA. Pacjenci nosili ubrania uciskowe Medical Z, które były szyte na miarę indywidualnie. Materiał zapewniał ucisk od 17-24 mmHg, pozwalał na wentylację i nie powodował podrażnień skóry. Pacjenci nosili ubrania przez 20-24 h na dobę. W momencie rozpoczynania terapii pacjenci potrzebowali 1-2 tygodniowego okresu adaptacji, który polegał na stopniowym wydłużaniu czasu noszenia ubrań. Obserwację prowadzono przez okres od 5 do 12 miesięcy.

WYNIKI

U wszystkich pacjentów po zastosowaniu ubrań uciskowych Medical Z zaobserwowano poprawę w leczeniu blizn przyrosłych widoczną jako zmianę zabarwienia (jaśniejsza blizna), spłaszczenie oraz poprawę elastyczności widoczną jako zwiększenie zakresu ruchomości w stawach. Wzrost zakresu ruchomości w zagrożonych stawach objętych blizna pooparzeniową wzrósł średnio o 20%. Pacjenci noszący systematycznie ubranie uciskowe i stosujący się do zaleceń rehabilitacyjnych mają duże



Fig. A / Ryc. A

of recovering normal motor function and thus returning to leading a social life. Compression clothing serves not only as an orthosis intended to remodel the scar but a protective mantle against the eyes of other people.

Photographic Record: phot. 1-12.

DISCUSSION

The healing and development process of a scar requires permanent control and surveillance. As early as 3-4 weeks within the termination of burn wound healing process the propensity for scar hypertrophy may be seen in the form of protrusion above skin surface. In such event, according to the state-of-the-art knowledge, pressure therapy ought to be launched [7,8,9].

The patient should continue pressure treatment until he reaches the moment of scar maturation, totaling some 12-18 months, and according to some authors – even up to 24 months, optimally for 23 hours daily. Compression clothing should be changed over the period of treatment duration by virtue of the modifications the scar undergoes when exposed to pressure. Compression clothing is fit for the performance of patient's all daily activities but is best removed during rehabilitation exercises and physiotherapeutic procedures.

The therapeutic-prophylactic method of hypertrophic scar treatment constituted by pressure treatment has come into being on account of clinical observation of a favorable influence of pressure on the scar appearance as reported by Fujimori and colleagues in their publication in 1968 and Larson of Shriners Burns Institute in 1971 [10].

In view of Huang's further research beneficial pressure is considered to amount to approximately 15mmHg (5-25mmHg) [11,12].

It takes time for each patient to grow familiar with the systematic application of compression clothing, which, apart from pressure therapy, serves the functions of a protection of soft and sensitive skin as well as a shield against other people's eyes [11,12].

The pathomechanism behind the therapeutic effect of pressure treatment remains to be yet elucidated. It is claimed for pressure to induce edema reduction and surface skin layers anemization, decreased collagenogenesis and a more linear novel collagen fibers array [11,12,13,14].

Further research is aimed at the explanation of beneficial results of pressure treatment and to an as early as possible pressure dressing application and their conjunction with gel therapy. The advantage attributable to the therapy is the possibility to adjust dressing and secure most problematic areas (cheloids) and thus softens the skin. It is vital in order to administer this therapy that there is a team of physicians and physiotherapists able to customize the dressing in line with individual requirements. Patient training should be a component of rehabilitation program at each of its stages and involve instructions on how to don and apply compression clothing and guidelines concerning appropriate skincare [15].

szanse na powrót do sprawności ruchowej a tym samym mają łatwiejszą drogę aby na nowo rozpocząć swoje życie w społeczeństwie. Ubranie uciskowe spełnia nie tylko rolę ortozy mającej wpływ na modelowanie blizny, jest również czymś w rodzaju płaszcza ochronnego przed wzrokiem innych ludzi.

Dokumentacja fotograficzna: fot. 1-12.

DYSKUSJA

Proces gojenia i kształtowania się blizny wymaga stałej obserwacji i kontroli. Już w 3-4 tygodniu po zagojeniu rany oparzeniowej można zaobserwować tendencje do przerostu blizny widoczne jako wypuklenie powyżej poziomu skóry. Wówczas, według aktualnej wiedzy, należy przystąpić do leczenia uciskiem (presoterapii) [7,8,9].

Pacjent powinien stosować presoterapię do momentu zakończenia procesu dojrzewania blizny czyli przez okres 12-18 miesięcy, a według niektórych autorów do 24 miesięcy, najlepiej przez 23 godziny na dobę. Ubranie uciskowe powinno być zmieniane w trakcie terapii związane jest to z kolei ze zmianami jakie zachodzą w bliznie pod wpływem ucisku. W ubraniu uciskowym pacjent wykonuje wszystkie czynności dnia codziennego. Zaleca się jednak zdejmowanie go do ćwiczeń w trakcie prowadzonej rehabilitacji oraz zabiegów fizykoterapeutycznych.

Profilaktyczno-lecznicza metoda leczenia blizn przerostowych jaką jest presoterapia zaistniała dzięki obserwacji klinicznej korzystnego wpływu ucisku na wygląd blizny, a medycyna zawdzięcza to publikacjom Fujimori i współpracowników w 1968 roku oraz Larsona z Shriners Burns Instytut w 1971 roku [10].

W świetle dalszych badań Huanga wiadomo, że korzystny ucisk wynosi około 15mmHg (5-25mmHg) [11,12].

Każdy pacjent potrzebuje czasu na przyzwyczajenie się do systematycznego noszenia ubrania uciskowego, które poza terapią uciskową chronią delikatną skórę przed uszkodzeniem a także przed wzrokiem osób postronnych [11,12].

Patomechanizm działania terapeutycznego presoterapii nie jest do końca wyjaśniony. Uważa się, że pod wpływem ucisku dochodzi do zmniejszenia obrzęku, anemizacji powierzchniowych warstw skóry, mniejszej kolagenogenezy i bardziej liniowego układania się włókien nowotworzonego kolagenu [11,12,13,14].

Dalsze badania z jednej strony zmierzają do wyjaśnienia korzystnych skutków presoterapii, z drugiej do stosowania opatrunków uciskowych jak najwcześniej i łączenia ich z terapią żelową. Korzyścią tej ostatniej jest możliwość lepszego dopasowania zaopatrzenia oraz zabezpieczenie miejsc najbardziej problematycznych (keloidy) a tym samym powoduje zmiękczenie skóry. Warunkiem stosowania tych metod jest posiadanie dobrze wyszkolonego zespołu lekarzy i rehabilitantów który indywidualnie dopasuje zaopatrzenie. Edukacja pacjenta

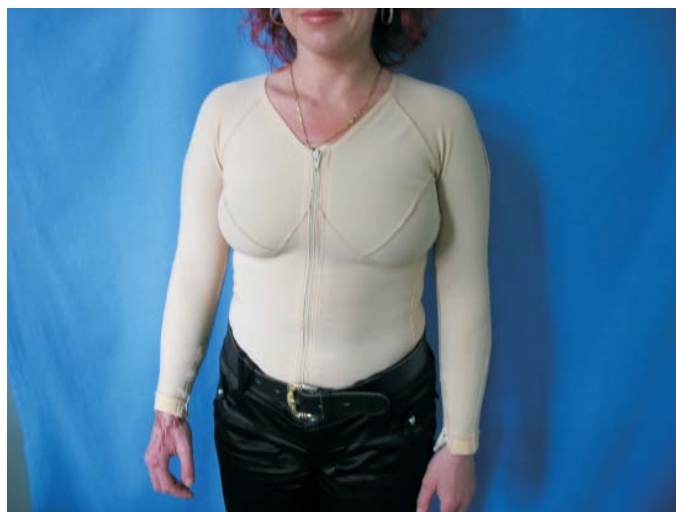
Phot. 1. Scar of the back overgrown with a keloid with inflammatory allergic reaction

Fot. 1. Blizna pleców przerasta keloidem z odczynem zapalnym-alergicznym



Phot. 2. Compression vest with long sleeves

Fot. 2. Kamizelka uciskowa z długimi rękawami



Phot. 3. Condition within 5 months of the launch of pressure treatment

Fot. 3. Stan po 5-ciu miesiącach stosowania presoterapii



Phot. 4. Scar of the dorsal part of left arm

Fot. 4. Blizna strony grzbietowej ręki lewej



Phot. 5. Compression wrist-long glove with open tips

Fot. 5. Rękawiczka uciskowa do nadgarstka, palce otwarte



Phot. 6. Condition within 10 months of the launch of pressure treatment. The scar as visibly flatter and paler

Fot. 6. Stan po 10-ciu miesiącach stosowania presoterapii. Widoczne spłaszczenie i rozjaśnienie blizny



Phot. 7. Scar affecting the back, left upper limb and armpit

Fot. 7. Blizna obejmująca plecy, lewą kończynę górną oraz dół pachowy



Phot. 8. Compression vest with long and short sleeves

Fot. 8. Kamizelka uciskowa z długim i krótkim rękawem



Phot. 9. Condition within 5 months of the launch of pressure treatment and gel therapy

Fot. 9. Stan po 5-ciu miesiącach stosowania presoterapii oraz terapii żelowej



Phot. 10. Scar affecting thoracic region, abdominal wall, armpits, left brachial joint and left upper limb

Fot. 10. Blizna obejmująca klatkę piersiową, powłoki brzuszne, doły pachowe, staw barkowy lewy oraz kończynę górną lewą



Phot. 11. Compression vest with long sleeves

Fot. 11. Kamizelka uciskowa z długimi rękawami



Phot. 12. Condition within 5 months of the launch of pressure treatment. The scar as visibly flatter and paler

Fot. 12. Stan po 5-ciu miesiącach stosowania presoterapii. Widoczne spłaszczenie i rozjaśnienie blizny



The hypertrophic scar that not only impairs looks but also leads to deformations reduced mobility of the joints faces the physiotherapist the greatest challenge.

On the strength of present research pressure therapy in its various forms seems to be the most effective method of car hypertrophy prevention and treatment. The prerequisite of its efficacy consists in its early and appropriate application.

CONCLUSIONS

1. The examined patients who applied Medical Z compression clothing were found to show a considerable improvement of the cosmetic effect of the scar appearance.
2. Exact measurements of the length and perimeter of the patient's body parts guarantee the best therapeutic effect.

powinna stanowić element rehabilitacji na każdym jej etapie, program powinien obejmować naukę prawidłowego zakładania i noszenia ubrania uciskowego, a także prawidłowej pielęgnacji skóry [15].

Największym wyzwaniem dla rehabilitanta jest blizna przerostowa, która oprócz oszpecenia powoduje deformacje i ograniczenia ruchomości w stawach.

W świetle obecnych badań naukowych terapia uciskowa w różnych formach wydaje się być najefektywniejszą metodą zapobiegania i zwalczania przerostu blizny. Warunkiem jest wczesne i prawidłowe jej stosowanie.

WNIOSKI

1. Wśród badanych pacjentów stosujących ubranie uciskowe zaobserwowano znaczną poprawę wyglądu kosmetycznego blizny.
2. Dokładnie wykonane pomiary długości i obwodów ciała pacjenta gwarantują najlepszy efekt terapeutyczny.

References/Piśmiennictwo:

1. Hettiaratchy S., Papini R., Dziewulski P.: *ABC Oparzeń*; Górnicki Wydawnictwo Medyczne Wrocław 2007
2. Redakcja Naukowa: Strużyńska J.: *Wczesne leczenie oparzeń*; Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2006
3. Sośniak K., Mikołajczak A., Skropisz P., Miś K.: *Roczniki oparzeń 1999 vol.9(147-150)*; Polskie Towarzystwo Leczenia Oparzeń oddział Wielkopolski
4. Richard R.L., Hedman T.L., Quick C.D.: *A clarion to recommit and reaffirm burn rehabilitation: Burn Rehabilitation Department, Institute of Surgical Research, Fort Sam Houston, Texas, USA: J-burn-Care-Res. 2008 May-Jun; 29(3):425-32*
5. Meyer T., Keseru M., Krenzer-Scheidemantel G., Hocht B.: *Pressure-related analysis of compression therapy after burn injuries in childhood: Zentralbl-Chir. 2008 Aug; 133(4):386-90*
6. Berman B., Viera M.H., Amini S., Huo R., Jones I.S.: *Prevention and management of hypertrophic scars and keloids after burns in children: Journal of Craniofacial Surgery. 2008 Jul; 19(4):989-1006*
7. Helm P.A.: *Burn rehabilitation: dimension of the problem. Clin. Plast. Surg., 1992; 19(3): 551-559*
8. Ward R.S.: *The rehabilitation of burn patients. Crit. Rev. and Rehab. Med., 1991; 2:121-138*
9. Ward R.S.: *Pressure therapy for the control of hypertrophic scar formation after burn injury. A. History and review. J. Burn Care Rehabil., 1991; 12(3):257-262*
10. Linares H.A. i WSP.: *Historical notes on the use of pressure in the treatment of hypertrophic scars or keloids. Burns, 1993; 1:17-21*
11. Ward R.S.: *Pressure therapy for the control of hypertrophic scar formation after burn injury. A. History and review. J. Burn Care Rehabil., 1991; 12(3):257-262*
12. Chang P., Lubenthal K. N., Lewis R.W., Rosengquist M.D., Lindley-Smith P., Kealey G.P.: *Prospective randomized study of the efficacy of pressure garment therapy in patient with burns. J. Burn Care Rehabil., 1995; 16:473-475*
13. Ward R.S.: *The rehabilitation of burn patients. Crit. Rev. and Rehab. Med. 1991; 2:121-138*
14. Linares H.A.: *From wound to scar. Burns, 1996; 5:339-352*
15. Nyka W., Tomczak H.: *Rehabilitacja chorych z oparzeniami termicznymi-zasady, kontrowersje, koszty. Rehabilitacja Medyczna 2003, Tom 7, nr 4; 23-29*