



Evaluation of rehabilitation after thermal burn area of the knee

Ocena rehabilitacji po oparzeniu termicznym okolic stawu kolanowego

Malwina Mikuś¹, Stefan Pechciński²,
Marek Kawecki^{3,4}, Anna Famulta⁵,
Tadeusz Szymon Gaździk⁶

¹ Przedsiębiorstwo Świadczeń Zdrowotnych i Promocji Zdrowia Elvita-Jaworzno III Sp. z o.o., Jaworzno

² Departament Polityki Zdrowotnej w Ministerstwie Zdrowia, Warszawa

³ Centrum Leczenia Oparzeń, Siemianowice Śląskie

⁴ Wydział Nauk o Zdrowiu ATH w Bilesku Białej

⁵ Zakład Kineziologii Katedry Fizjoterapii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Opieki Zdrowotnej

⁶ Katedra i Zakład Fizjoterapii Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Opieki Zdrowotnej
Kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. Tadeusz Szymon Gaździk

Original article/Artykuł oryginalny

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 1 (27) 2012

Summary

Introduction: Injury associated with burns of the body is accompanied to a peoples since the beginning. Rehabilitation of burns is closely linked with the stages of the burs disease and formation of the scars. Moreover, there's no clear way of proceeding with the determination of concrete treatments in the field of physiotherapy and kinesitherapy.

Assumption and goal: The goal of the work is evaluation of rehabilitation knee-joint burns in patients located in the Burn Treatment Center.

Material and methods: The material was 43 men (61 knee-joints) aged 18 to 61 years old with thermal injury III⁰, IIB⁰, hospitalized in the Burn Treatment Center in Siemianowice Slaskie. Each patient was checked in medical and physiotherapy examination. Rehabilitation was programmed in based on assessment of range of motion, moving ratio, degree of burns, burned area and the Barthel scale. Besides the treatments of kinesitherapy also was used physiotherapy.

Results: After rehabilitation was observed significant improvement in range of knee motion. Parameters such as age, treatments of physiotherapy had no significant effect on range of motion.

Key words: knee burns, rehabilitation of burns

Streszczenie

Wstęp: Uraz związany z oparzeniem ciała towarzyszy człowiekowi od początku istnienia. Rehabilitacja oparzeń jest ściśle powiązana z etapami choroby oparzeniowej i kształtowaniem się blizny. Brak jednak jednoznacznego wzorca postępowania z określeniem konkretnych zabiegów z zakresu fizyko i kinezyterapii.

Założenia i cel pracy: Celem pracy jest ocena rehabilitacji oparzeń stawu kolanowego u chorych oparzonych w Centrum Leczenia Oparzeń.

Materiał i metody: Materiał stanowiło 43 mężczyzn (61 stawów kolanowych) w wieku od 18 do 61 r.ż. z urazem termicznym IIB⁰ i III⁰, hospitalizowanych w Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich. Każdy pacjent był poddany badaniu lekarskiemu oraz fizjoterapeutycznemu. Programowano rehabilitację na podstawie oceny zakresu ruchomości, wskaźnika ruchomości, stopnia oparzenia, obszaru oparzenia oraz skali Barthel. Oprócz zabiegów z zakresu kinezyterapii stosowano fizykoterapię.

Wyniki: Po zakończeniu rehabilitacji zaobserwowano znaczną poprawę zakresu ruchomości stawu kolanowego. Parametry takie jak wiek, zabiegi z zakresu fizykoterapii nie miały znacznego wpływu na zakres ruchomości.

Słowa kluczowe: oparzenia kolan, rehabilitacja oparzeń

Address for correspondence/
Adres do korespondencji:
Tadeusz Szymon Gaździk
Kierownik Katedry i Zakładu
Fizjoterapii ŚUM
ul. Medyków 12, 40-752 Katowice
Ligota
tel. (32) 20-88-712
fizjoterapia@sum.edu.pl

Received: 27.11.2011
Accepted: 03.01.2012
Published: 15.02.2012

STATYSTIC STATYSTYKA

Word count Liczba słów	3084/2675
Tables Tabele	6
Figures Rycin	7
References Piśmiennictwo	30

INTRODUCTION

Successful treatment of burns was for centuries a challenge to man. Peoples tried to use various methods of healing. Our ancestors used the wraps of the resin, goat milk, dressings of flax and oil, compresses of egg yolk, rose oil until the time when was discovered hydrogel poultices and skin grafts [1].

Burn, according to the Polish medical dictionary, is a local skin damage associated with excessive heat or chemicals [2]. For the assessment of burns, the relevant indicators such as the degree of burns, areas of burns, or the type of energy. Burn area is expressed as a percentage of body surface area (% p.c.) or % TBSA (called Total Body Surface Area). In extensive injuries we used to described not burn surface. Burns areas can be distinguished in stage I and IIa relative to epidermis, deep IIb, and deep full-thickness - III, which reaches the dermis. The last is a IV degree burns which are characterized by necrosis of the subcutaneous tissue. Grade I is distinguished by a short period of healing (up to 4 days) and does not leave scars. In stage IIb, damaged skin heals from 10-14 days. It possible to heal itself, if left in them a certain amount of living cells of the epidermis. III grade is characterized by the absence of skin blisters and appearance of skin as in stage II. Healing time depends of the extent and location of burns and skin grafts applied. One of the complications after burns III and IIb stage are hypertrophic scars and contractures [3,4].

Another element is the assessment of severity of the burns. Therefore, there are; light burns, medium and heavy [5]. Burn injury is associated with wound burns and burns disease [5]. In the first phase of the disease burns appear swellings, which can lead to burn shock. The cause of swelling is the escape of plasma into tissues. After 2-3 days of removal from the shock, swelling fluids back into the vascular placenta. At this time there is a danger of infection burns. After nekrotomy and make graft is aligned protein levels, anemia, and healing of burns [6]. Tissue lying under the burns are closely associated with necrotic scab. However, necrosis is a substrate for bacterial growth. In this connection, that wound is a wound severe burns optimal treatment is to remove necrotic fields and wound closure. The wound surface is combined with conservative treatment but deep necrotic wound requires surgical procedure [4]. Burn shock period is associated with normal metabolism disorder due to impaired blood flow and tissue hypoxia [7,8]. At this stage of rehabilitation is a passive form of laying treatment, assisting antioedematous treatment and protecting the structure before contraction. We can use to this appropriate holders, orthopedic frames, slings, sponges. Lower limb is set as follows:

WSTĘP

Skuteczne leczenie oparzeń było od wieków wyzwaniem dla człowieka. Próbowano stosować różnorodne metody lecznicze. Nasi przodkowie stosowali okłady z żywicy, koziego mleka, opatrunki z lnu wysycane oliwą, wykorzystywano też okłady z żółtka jaja kurzego, olejku różanego aż odkryto opatrunki hydrożelowe i przeszczepy skóry [1].

Oparzenie według polskiego słownika medycznego to miejscowe uszkodzenie skóry związane z działaniem wysokiej temperatury lub związków chemicznych [2]. W przypadku oceny oparzeń stosuje się odpowiednie wskaźniki takie jak stopień oparzenia, powierzchnie oparzenia czy rodzaj energii. Powierzchnia oparzenia wyrażana jest w procencie powierzchni ciała (% p.c.) lub % TBSA (ang. Total Body Surface Area). W rozległych urazach opisuje się powierzchnię nieoparzoną. Można wyróżnić oparzenie powierzchniowe w stopniu I i IIa dotyczące naskórka, głębokie IIb oraz głębokie pełnej grubości - III, które sięga skóry właściwej. Ostatnie to oparzenie IV stopnia charakteryzujące się martwicą tkanki podskórnej. I stopień wyróżnia się krótkim okresem gojenia się (do 4 dni) i nie pozostawia blizny. W stopniu IIb uszkodzony naskórek goi się od 10-14 dni. Istnieje możliwość zagojenia się samoistnie, w przypadku, gdy pozostały w nich pewne ilości żywych komórek naskórka. III stopień charakteryzuje się brakiem pęcherzy i wyglądem skóry jak w stopniu II. Czas gojenia uzależniony jest od rozległości oparzenia i lokalizacji a także zastosowanych przeszczepów skóry. Jednym z powikłań po oparzeniach III i IIb stopnia to blizny przerostowe i przykurcze [3, 4].

Kolejnym elementem oceny jest ciężkość oparzenia. Wyróżniamy, zatem: oparzenia lekkie, średnie oraz ciężkie^[5]. Z urazem oparzeniowym związane jest rana oparzeniowa i choroba oparzeniowa [5]. W pierwszym okresie choroby oparzeniowej pojawiają się obrzęki, które mogą prowadzić do wstrząsu oparzeniowego. Przyczyną obrzęków jest ucieczka osocza do tkanek. Po 2-3 dobach po wyprowadzeniu ze wstrząsu, płyny obrzękowe wracają do łożyska naczyniowego. W tym czasie istnieje niebezpieczeństwo zakażenia rany oparzeniowej. Po wykonaniu nekrotomii, położeniu przeszczepów następuje wyrównanie poziomu białka, niedokrwistości oraz zagojenie się oparzenia [6]. Tkanki leżące pod oparzeniem są ściśle związane ze strupem martwiczym. Natomiast martwica stanowi podłożę do rozwoju bakterii. W związku z tym, iż rana oparzeniowa jest raną ostrą optymalnym leczeniem jest usunięcie pola martwicznego i zamknięcie rany. Rana powierzchniowa łączy się z leczeniem zachowawczym natomiast głęboka rana martwicza wymaga postępowania chirurgicznego [4]. Okres wstrząsu oparzeniowego związany jest z zaburzeniem prawidłowej przemiany materii na skutek upośledzenia przepływu krwi i nie-dotlenienia tkanek [7, 8]. Na tym etapie rehabilitacja ma charakter bierny w postaci leczenie ułożeniowego, wspierając leczenie przeciwbieżkowe i chroniąc daną strukturę przed przykurczem. Wykorzystuje się tutaj od-

- hip-joint in 20° of adducting, by: derotational rails, Brown's rail, profiles of the sponge
- knee-joint in extension or 5 degrees flexion, using: Brown's rail, derotational rails
- ankle-joint in dorsiflexion of about 90 degrees with the following: derotational rails, sponges [9]

Catabolic response period lasts about 4 weeks and is characterized by impaired of protein, anemia due to blood cell breakdown, problems with breathing and an increased risk of infection [10]. Rehabilitation takes place already in the passive-active form. The duration of anabolic period is individually varied. Catabolic reaction is inhibited, recovery from anemia, lack of protein, control of infections and systemic complications. Then, can be used complex rehabilitation [11,7]. In case of no wounds healed three weeks after the injury or after a deep burn, i.e. IIb, III or IV stage, the surgical treatment is used [10]. The goal of physiotherapy in the treatment of burn patients is to prevent contractures and articular deformities, muscle atrophy, respiratory complications, as well as stretching and flexibility of scars and improving of their appearance. Rehabilitation is carried out until the formation of a scar [12].

In connection with the threat of loss efficiency of motion organs, in particular of the knee-joint after burn, the rehabilitation is an integral part of hospital treatment. Rehabilitation is a challenge for many areas because burns cause psychological and physical trauma. It is based on close co-operation of rehabilitation team and especially the patient's physiotherapist. Is constantly changing with the progress of treatment of wounds and improve the condition of the patient [12].

The goal of this study was to assess the rehabilitation of the lower limbs with particular reference to the knee-joint with burns patients treated at the Burn Treatment Center in Siemianowice Śląskie.

MATERIALS AND METHODS

Retrospective study included 43 men (61 burns knee-joints) aged between 18-61 years old treated in 2006-2010 in the Burn Treatment Center in Siemianowice Śląskie, with thermal injury III⁰ and IIB⁰. Patients were divided into two groups. In the first group there were 15 men who are under 40 years old. In this group there were 33 knee-joint burns. The second group comprised 28 patients over 40 years old, in which there were 28 burns. In both age groups (up to 40 years old and above 40 years old) percentage distribution of burns has identical location. However was observed difference between the two groups regarding the degree of burns. In a group of up to 40 years old greater percentage of people suffered burns IIB⁰ (60.6%) than in the group above 40 years old (42.7%). III degree burns has more people over 40 years old (57.3%) than those below 40 years old (39.4%).

powiednie podstawki, ramy ortopedyczne, podwieszki, gąbki. Kończynę dolną ustawia się w następujący sposób:

- staw biodrowy w 20° odwiedzeniu, za pomocą: szyny derotacyjnej, szyny Browna, kształtki z gąbką
- staw kolanowy w wyproście lub w zgięciu 5 stopni, przy pomocy: szyn Browna, szyny derotacyjnej
- staw skokowy w zgięciu grzbietowym około 90 stopni, przy pomocy: szyny derotacyjnej, gąbki [9].

Okres reakcji katabolycznej trwa około 4 tygodni charakteryzując się zaburzeniami białkowymi, niedokrwistością z powodu rozpadu krwinek, zaburzeniami oddychania oraz zwiększym ryzykiem rozwoju zakażenia [10]. Rehabilitacja przebiega już w postaci bierno-czynnej. Czas trwania okresu anabolicznego jest indywidualnie zróżnicowany. Następuje zahamowanie reakcji katabolycznych, ustąpienie niedokrwistości, niedobicia, opanowanie zakażeń oraz ogólnoustrojowych powikłań. Wprowadzać można już wówczas rehabilitację kompleksową [11, 7]. W przypadku nie wygojenia się samoistnego rany do trzech tygodni od urazu lub też po głębokim oparzeniu tj. IIb , III albo IV stopnia stosuje się leczenie chirurgiczne [10]. Celem fizjoterapii w leczeniu pacjentów po oparzeniu to zapobieganie przykurczom i deformacjom stawowym, zanikom mięśniowym, powikłaniom oddechowym, a także rozciągnięcie i uelastycznenie blizny oraz poprawa jej estetyki i profilaktyka przeciwodleżynowa. Rehabilitację prowadzi się do momentu ukształtowania się blizny [12].

W związku z zagrożeniem utraty sprawności narządu ruchu w szczególności stawu kolanowego po oparzeniu, rehabilitacja jest nieodłącznym elementem leczenia szpitalnego. Rehabilitacja stanowi wyzwanie dotyczące wielu obszarów, ponieważ oparzenia powodują uraz psychiczny i fizyczny. Opiera się na ścisłej współpracy zespołu rehabilitacyjnego a szczególnie pacjenta fizjoterapeuty. Podlega ciągłym zmianom wraz z postępem leczenia rany i poprawy kondycji chorego [12].

Celem pracy była ocena rehabilitacji kończyn dolnych ze szczególnym uwzględnieniem stawu kolanowego u oparzonych leczonych w Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich.

MATERIAŁ I METODY

Badaniem retrospecktywnym objęto 43 mężczyzn (61 oparzonych stawów kolanowych) w wieku od 18-61 roku życia leczonych w latach 2006-2010 w Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich, z urazem termicznym III⁰ oraz IIB⁰. Badanych podzielono na dwie grupy. W pierwszej grupie znalazło się 15 mężczyzn, którzy nie przekroczyli 40 r.ż.. W grupie tej odnotowano 33 oparzenia stawów kolanowych. Drugą natomiast stanowiło 28 pacjentów powyżej 40 r.ż., w której znalazło się 28 oparzeń. W obu grupach wiekowych (do 40 r.ż. i powyżej 40r.ż.) rozkład procentowy lokalizacji oparzeń był identyczny. Natomiast zauważono różnicę pomiędzy obiema grupami dotyczącej stopnia oparzenia. W grupie

Research related to burns of the lower limbs with particular reference to the knee-joint. Each patient at the beginning of rehabilitation and after the end has been checked in medical and physiotherapy examination. Rehabilitation was planned individually, taking into account range of motion according to the method SFTR, the area of ??burns, degree of burns and Barthel scale score.

For the evaluation of knee-joint range of motion tested by SFTR metod used goniometer. In the first group 0-0-130/140 adopted as the norm, in the second group 0-0-125. Starting position for the measurement of range of motion was lying ahead. Immobile arm of goniometer was set along the long axis of the thighs, in the direction of the greater trochanter of the femur. Movable arm along the shin, directed to the side of ankle. Measurements of active movement were made. Lower limb burns were divided into two areas, taking account in particular the knee-joint. The first area is the thigh and lower leg burn, the second is burn of shank.

Calculated percentage range of motion in relation to the standards for angle of flexion- defining it as an indicator of mobility. This treatment was helpful to assess the impact of factors such as: age of the patient, place of burns, degree of burns, rehabilitation time, and treatments of physiotherapy and kinesitherapy, on the final result of knee-joint motion at discharge (the value of angle of flexion).

$$\text{motion rate} = \frac{\text{value of the angle of flexion after (at discharge)}}{\text{value of the angle regarded as the norm}} \times 100\%$$

do 40 r.ż. większy procent osób doznało oparzenia II^B (60,6%) niż w grupie powyżej 40 r.ż (42,7%). Oparzenie w stopniu III doświadczyło więcej osób powyżej 40 r.ż. (57,3%) niż osób poniżej 40 r.ż.(39,4%).

Badania dotyczyły oparzeń kończyn dolnych ze szczególnym uwzględnieniem stawu kolanowego. Każdy pacjent na wstępie rehabilitacji jak i po jej zakończeniu został poddany diagnostyce lekarskiej i fizjoterapeutycznej. Rehabilitację planowano indywidualnie, uwzględniając zakres ruchomości zgodnie metodą SFTR, obszar oparzenia, stopień oparzenia oraz wynik skali Barthel.

Do oceny zakresu ruchomości stawu kolanowego metodą SFTR wykorzystano goniometr. W pierwszej grupie za normę przyjęto 0-0-130/140, w drugiej grupie 0-0-125. Pozycją wyjściową do pomiaru zakresu ruchomości było leżenie przodem. Ramię nieruchome goniometru ustawiono wzduż osi długiej ud, w kierunku krętarza większego kości udowej. Ramię ruchome wzduż goleni, skierowane na kostkę boczną. Dokonywano pomiaru ruchu czynnego. Oparzenia kończyny dolnej podzielono na dwa obszary, uwzględniając w szczególności staw kolanowy. Pierwszy obszar to oparzenie uda i podudzia, drugi obszar to oparzenie podudzia.

Obliczono procentowy zakres ruchomości w stosunku do normy dla kąta przy zgięciu – określając go jako wskaźnik ruchomości. Zabieg ten pomocny był do oceny wpływu czynników, takich jak: wiek chorego, miejsce oparzenia, stopień oparzenia, czas rehabilitacji oraz zabiegi z zakresu fizykoterapii i kinezterapii, na wynik końcowy ruchomości stawu kolanowego przy wypisie (wartość kąta zgięcia po).

$$\text{wskaźnik ruchomości} = \frac{\text{wartość kąta zgięcia po (przy wypisie)}}{\text{wartości kąta uważana jako norma}} \times 100\%$$

For a standard extension is 0 degrees. Not calculated in this case the value of the indicator, but rated the result as positive (value zero) or negative (value> 0).

Assess of degree burns made ??by doctor. The patient before and after rehabilitation filled questionnaire containing questions by the modified Barthel scale, which could be obtained up to 100 points. On this scale was assessed eating, mobility, personal hygiene, use of toilets, washing and bathing the whole body, moving, go up and down the stairs, dressing and undressing, control urination and bladder sphincter.

Length of stay in the Burn Treatment Center in Siemianowice Śląskie ranged from 8 to 71 days. Forms and methods of improvement have been adapted to the duration of the disease burns, opportunities and general condition of the patient.

Dla wypustu norma wynosi 0 stopni. Nie obliczono w tym przypadku wartości wskaźnika, lecz oceniono wynik jako pozytywny (wartość zero) lub negatywny (wartość >0).

Ocenę stopnia oparzenia dokonał lekarz. Pacjent przed i po rehabilitacji wypełniał kwestionariusz, zawierający pytania według zmodyfikowanej skali Barthel, w którym maksymalnie można było uzyskać 100 punktów. W tej skali oceniano spożywanie posiłków, przemieszczanie się, utrzymanie higieny osobistej, korzystanie z toalety, mycie i kąpiel całego ciała, poruszanie się, wchodzenie i schodzenie po schodach, ubieranie i rozbieranie, kontrolowanie stolca i zwieracza odbytu, kontrolowanie oddawania moczu i zwieracza pęcherza.

Czas pobytu w Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich wynosił od 8 do 71 dni. Formy i metody usprawniania były dostosowywane do okresu choroby oparzeniowej, możliwości i stanu ogólnego pacjenta.

The entire rehabilitation was conducted in three stages. The first stage was a period of burn shock in which laying rehabilitation was carried out to reduce swelling and prevent contractures and to maintain range of motion. In patients with airway burns additional inhalations were used. The second stage was a period of catabolic response, which was incorporated kinesitherapy. The following therapeutic procedures were used:¹

- Passive exercises performed the full range, in the correct plane and around the physiological joint axis. All the movements were repeated 20-30 times, 1-2 times a day, doing them slowly and rhythmically.
- Active - passive exercises, performed in patients diagnosed with muscle strength in Lovett scale of „1”. Performed from 10 to 15 repetitions, in 3 to 5 series, the break between series were 2-3 minutes.
- Active exercises used in relieving to improve muscle strength ratios and the elimination of unfixed restrictions soft containment on movement of joint.
- Isometric exercises involving tensing the muscles of the lower limbs, in which the contraction time was 5-6 seconds, the interval between contractions was 10 seconds
- Breathing exercises were carried out in order to restore the normal mechanics of breathing.
- Exercises on a stationary bike, where time and intensity was determined individually.
- Orthostatic and learning of walk - in the form of classes for the preparation, learning and improving of walk. Departed from this procedure during the demarcation. Used here balconies with handles for the hands, with wheels at the front and two fulcrums, balconies with 4 wheels, axillary crutches, elbow crutches. Before orthostatic elastic bands were applied starting from distal the bandaging foot through the ascending spike of the declining power of oppression.

The third stage was a period of anabolic reaction in which in addition to procedures performed in the earlier stages, introduced a comprehensive rehabilitation with physiotherapy. Used:

- Active exercises; recommended when the patient was able to do straighten of the knee-joint in a position to sit down with shank which are hanging down freely. The speed of exercises and repetitions were selected individually.
- Relieving exercises with resistance to improve muscle strength, prevent contractures performed in UGUL
- Self-supported exercises with the help of the trochlear system
- Assisted exercises in which the therapist helped with the movement in the initial phase and in the end. The number of repetitions of these exercises and the speed of exercises depend of the current muscle strength dosing them so that they do not lead to fatigue.

Cała rehabilitacja prowadzona była w trzech etapach. Pierwszym etapem był okres wstrząsu oparzeniowego, w którym prowadzono rehabilitację ułożeniową w celu zmniejszenia obrzęku i przeciwdziałania przykurczom, a także utrzymania zakresu ruchomości. U pacjentów z dodatkowym oparzeniem dróg oddechowych stosowano inhalacje. Drugim etapem był okres reakcji katabolycznych, w którym włączana była kinezyterapia. Zastosowano następujące procedury terapeutyczne:

- ćwiczenia bierne wykonywane w pełnym zakresie we właściwej płaszczyźnie i wokół fizjologicznej osi stawu. Wszystkie ruchy powtarzano 20-30 razy, 1-2 razy dziennie wykonując je wolno i rytmicznie.
- ćwiczenia czynno-bierne, wykonywane u pacjentów, u których stwierdzono siłę mięśniową w skali Lovetta „1”. Wykonywano od 10 do 15 powtórzeń, w 3 do 5 seriach, przerwy pomiędzy seriemi wynosiły 2-3 minuty.
- ćwiczenia czynne w odciążeniu stosowane w celu poprawy wskaźników siły mięśniowej oraz likwidacji nieutrwalonych miękkich ograniczeń ruchu w stawie.
- ćwiczenia izometryczne polegające na napinaniu mięśni kończyn dolnych, w których czas skurczu wynosił 5-6 sekund, przerwa pomiędzy skurczami wynosiła 10 sekund
- ćwiczenia oddechowe przeprowadzane były w celu przywrócenia prawidłowej mechaniki oddychania
- ćwiczenia na rowerze stacjonarnym, w których czas i intensywność ustalano indywidualnie
- pionizacja i nauka chodu – w postaci zajęć dotyczących przygotowania, nauki oraz doskonalenia chodu. Odstępowało od tej procedury w okresie demarkacji. Wykorzystywano tutaj balkoniki z uchwytem dla rąk, z kółkami z przodu i dwoma punktami podparcia z tyłu, balkoniki z 4 kółkami, kule pachowe, kule łokciowe. Przed pionizacją nakładano opaski elastyczne rozpoczęjąc bandażowaniem ósemkowym od stopy poprzez kłos wstępujący o zmniejszającej się sile ucisku.

Trzecim etapem był okres reakcji anabolicznej, w którym oprócz procedur wykonywanych we wcześniejszych etapach, włączano rehabilitację kompleksową wraz z fizykoterapią. Zastosowano:

- ćwiczenia czynne; zalecane, w przypadku, gdy pacjent mógł swobodnie wykonać prost w stawie kolano-wym w pozycji wyjściowej w siadzie z podudziami zwieszonymi swobodnie w dół. Tempo ćwiczeń i ilość powtórzeń dobierano indywidualnie
- ćwiczenia w odciążeniu z oporem w celu poprawy siły mięśniowej, zapobiegania przykurczom wykonywane w UGUL-u
- ćwiczenia samowspomagane z pomocą systemu bloczkowego
- ćwiczenia wspomagane, w których terapeuta wspomagał ruch w początkowej fazie i w końcowej. W tych ćwiczeniach liczba powtórzeń oraz tempo ćwiczenia zależały od aktualnej siły mięśniowej dawkując je tak, aby nie doprowadzić do zmęczenia.

- Exercises refresh the balance and all-conditioning exercises in order to improve the scope and speed of walk.

Among the treatments of physiotherapy, which were selected individually used:

- Kali jodatii (dilution 2-4%). The procedure was performed daily for 15 minutes, to soften scar tissue and increase its elasticity.
- Ultrasound 0.2 W/cm². Treatment time was 3-5 minutes. Treatments were performed every other day, suitable for relaxation and flexibility of the tissue.
- Phonophoresis, the combination of ultrasound with the preparation which called contratabex. The dose was 0.2 W/cm² with a duration of 4-6 minutes. The procedure allowed the penetration of the drug in places with reduced vascularization. The goal was to increase the elasticity of connective tissue, improving blood circulation and reduce tension of scars.
- Magnetoledotherapy, which uses a non-homogeneous magnetic field with the energy of light generated from LEDs. Used to improve the cosmetic of scars.
- Polarized light to stimulate skin regeneration processes using biotron lamp. Exposure time was 4 minutes, treatments were performed 2 times a day.
- Sollux lamp. Exposure time was 15 minutes

Physiotherapy was not a primary procedure, and was introduced only about 21 days after transplant. The type and number of treatments performed in each patient illustrates (tab.I). The least performed procedures concerned of phonophoresis, but most often performed magnetoledotherapy.

RESULTS

After rehabilitation the average range of knee extension was significantly improved from 11,8 to 2,7. Just as the average flexion of the knee after completing the cycle of improvement. In both cases, range between before and after rehabilitation were statistically significantly (tab.II).

After the positive rehabilitation for knee-joint extension represented a substantial majority in the form of up to 77%. Negative evaluation concerned only less than 23% (Fig. 1)

- ćwiczenia doskonalące równowagę i ogólnokondycyjne w celu poprawy zakresu i szybkości chodu.

Wśród zabiegów z fizykoterapii, które dobierane były indywidualnie wykorzystano:

- jonoforezę kali jodatii (roztwór 2-4%). Zabieg wykonywano codziennie przez 15 minut, w celu zmiękczenia blizny i zwiększenia jej rozciągliwości.
- ultradźwięki 0,2 W/cm². Czas zabiegu wynosił 3-5 minut. Zabiegi wykonywane były co drugi dzień, stosowne dla rozluźnienia i uelastycznienia tkanki.
- fonoforeza, połączenie działania ultradźwięków z preparatem contratabex. Dawkę wynosiła 0,2 W/cm² o czasie trwania 4-6 minut. Zabieg umożliwiał wnikanie leku w miejsca o zmniejszonym unaczynieniu. Celem było zwiększenie rozciągliwości tkanki łącznej, poprawa ukrwienia oraz zmniejszenie napięcia blizny.
- magnetoledoterapię, w której wykorzystano niejednorodne pole magnetyczne z energią światła generowaną z diody LED. Stosowana w celu poprawy kosmetycznej blizny.
- światło spolaryzowane stymulujące procesy regeneracyjne skóry za pomocą lampy biotron. Czas naświetlania wynosił 4 minuty, zabiegi wykonywane były 2 razy dziennie.
- lampę Sollux. Czas naświetlania wynosił 15 minut

Fizykoterapia nie była procedurą pierwszoplanową, włączana była dopiero po około 21 dniach od przeszczepu. Rodzaj i ilość zabiegów wykonanych u poszczególnych pacjentów obrazuje (tab. I). Najmniej wykonywanych zabiegów dotyczyły fonoforezy, natomiast najczęściej wykonywano magnetoledoterapię.

WYNIKI

Po rehabilitacji średni zakres wyprostu kolana uległ znacznej poprawie z 11,8° na 2,7°. Podobnie jak średnie zgięcie stawu kolanowego po zakończonym cyklu usprawniania. W obu przypadkach różnice zakresu przed i po rehabilitacji były istotnie statystycznie (tab. II).

Po zakończonej rehabilitacji wynik pozytywny dla wyprostu stawu kolanowego stanowił znaczną większość w postaci aż 77%. Negatywna ocena dotyczyła jedynie niespełna 23% (ryc.1).

Tab. 1. Physiotherapy treatments

Physiotherapy treatments	N	%
Magnetoledotherapy	16	26,2%
Phototherapy	11	18,0%
Biotron	6	9,8%
Ultrasound	6	9,8%
Phonophoresis	2	3,3%

Tab. 1. Zabiegi fizykoterapeutyczne

Zabieg fizykoterapeutyczny	N	%
Magnetoledoterapia	16	26,2%
Światłolecznictwo	11	18,0%
Biotron	6	9,8%
Ultradźwięki	6	9,8%
Fonoforeza	2	3,3%

Value of the indicator mobility relative to the location of the burns was slightly higher in case of burns to the leg than in the case of the lower thigh thighs burn while on the border of statistical significance (tab.III)

Positive outcome measurement in knee extension in the case of the thigh and lower leg burns received less than 80%, while in the case of the thigh burns - 70.6%. Negative results were similar extension measurement in the group of the thigh and lower leg burns and burns to the thigh. Differences between groups were not statistically significant (NS)(fig.2)

Wartość wskaźnika ruchomości w stosunku do umiejscowienia oparzenia była nieznacznie większa w przypadku oparzenia samego podudzia niż w przypadku oparzenia uda z podudziem będąc na granicy istotności statystycznej (tab. III).

Wynik pozytywny pomiaru wyprostu w stawie kolanowym w przypadku oparzenia uda i podudzia uzyskało niespełna 80%, natomiast w przypadku oparzenia samego uda – 70,6%. Negatywne wyniki pomiaru wyprostu były podobne w grupie oparzenia uda i podudzia jak i oparzenia samego uda. Różnice pomiędzy grupami nie były istotnie statystycznie (NS) (ryc.2).

Tab. 2. Measurement of knee motion before and after rehabilitation

	Mobility of the knee joint			
	Before rehabilitation		After rehabilitation	
	extension	flexion	extension	flexion
Mean	11,8	79,3	2,7	119,8
SD	12,3	22,8	5,2	13,7
Mediana	10	90	0	120
Min-Max	0 – 40	20 – 120	0 – 15	80 – 140
Comparison of before-after	extension		extension	
		p<0,001		
		flexion		flexion
				p<0,001

Tab. 2. Pomiar ruchomości stawu kolanowego przed i po rehabilitacji

	Ruchomość stawu kolanowego			
	Przed rehabilitacją		Po rehabilitacji	
	wyprost	zgięcie	wyprost	zgięcie
Śr	11,8	79,3	2,7	119,8
SD	12,3	22,8	5,2	13,7
Mediana	10	90	0	120
Min-Max	0 – 40	20 – 120	0 – 15	80 – 140
Porównanie przed-po	wyprost		wyprost	
		p<0,001		
		zgięcie		zgięcie
				p<0,001

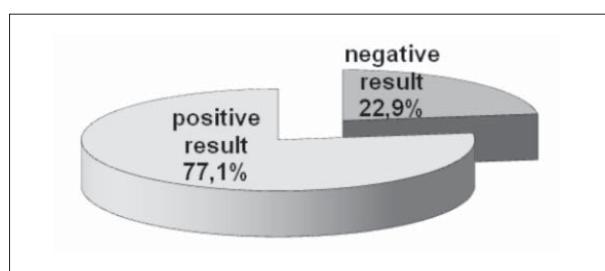
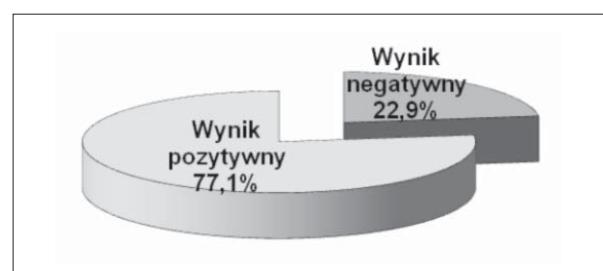


Fig. 1. Results of measuring extension in the knee-joint at discharge from hospital



Ryc. 1. Wyniki pomiaru wyprostu w stawie kolanowym przy wypisie ze szpitala

Average indicator mobility in burn III and IIB was similar. The group with IIB burns mobility indicator was over 90%, III degree burns was about 7% less. In both cases, the maximum of mobility indicator was 100%. A significant difference was found in minimum mobility indicator. The minimum mobility indicator in the group with IIB was near 74%, while in the group with III obtained only to about 57% (tab.IV). Comparing the results of knee extension was observed significant differences between groups IIB and burns III for the benefit of a degree IIB (fig.3).

W oparzeniu w stopniu IIB⁰ i III⁰ średni wskaźnik ruchomości był zbliżony. W grupie oparzeń IIB⁰ wynosił nieco ponad 90% a w grupie oparzeń III⁰ wynosił około 7% mniej. W obu stopniach oparzenia wartość maksymalna wskaźnika ruchomości wynosiła 100%. Znacząca różnicę odnaleziono w wartościach minimalnego wskaźnika ruchomości. W grupie oparzeń IIB⁰ wynosił ok. 74%, natomiast w grupie oparzeń III⁰ uzyskano wartość jedynie do ok. 57% (tab.IV). Porównując wyniki wyprostu stawu kolanowego zauważono istotne różnice pomiędzy grupami oparzeń IIB⁰ a III⁰ na korzyść poprzycznych w stopniu IIB (ryc.3).

Tab. 3. The value of mobility indicator depending on the location of burns

	Mobility indicator (%)	
	thigh + shin	shin
Mean	85,5	91,0
SD	10,3	7,4
Mediana	85,7	88,9
Min-Max	57,1 – 100	78,6 – 100
Comparison	p<0,0497	

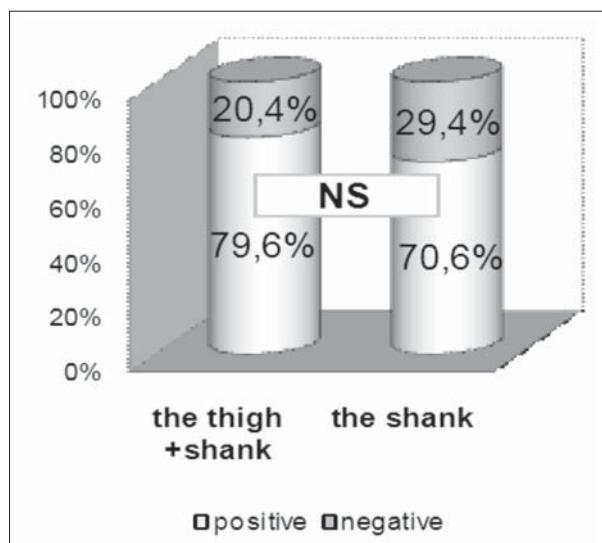


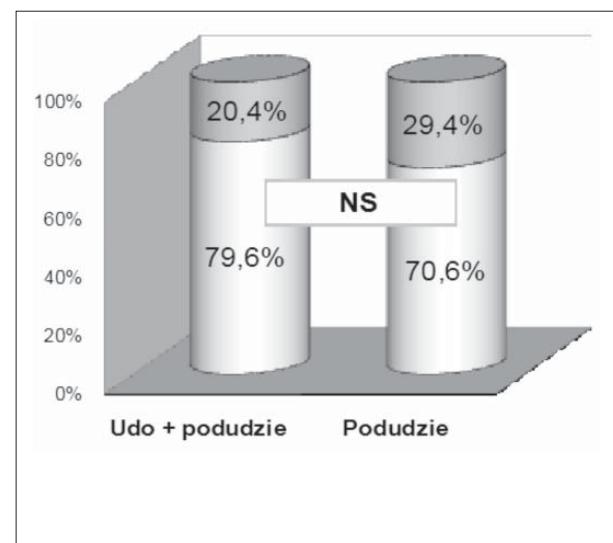
Fig. 2. The results of measurement of knee mobility depending on burns location

Tab. 4.

	Mobility indicator (%)	
	IIB	III
Mean		
SD		
Mediana		
Min-Max		
Comparison		

Tab. 3. Wartość wskaźnika ruchomości w zależności od umiejscowienia oparzenia

	Wskaźnik ruchomości (%)	
	Udo + podudzie	podudzie
Śr	85,5	91,0
SD	10,3	7,4
Mediana	85,7	88,9
Min-Max	57,1 – 100	78,6 – 100
Porównanie	p<0,0497	



Ryc. 2. Wyniki pomiaru ruchomości stawu kolanowego a umiejscowienie oparzenia

Tab. 4. Wartość wskaźnika ruchomości stawu kolanowego w zależności od stopnia oparzenia

St. oparzenia	Wskaźnik ruchomości (%)	
	IIB	III
Śr		
SD		
Mediana		
Min-Max		
Porównanie		

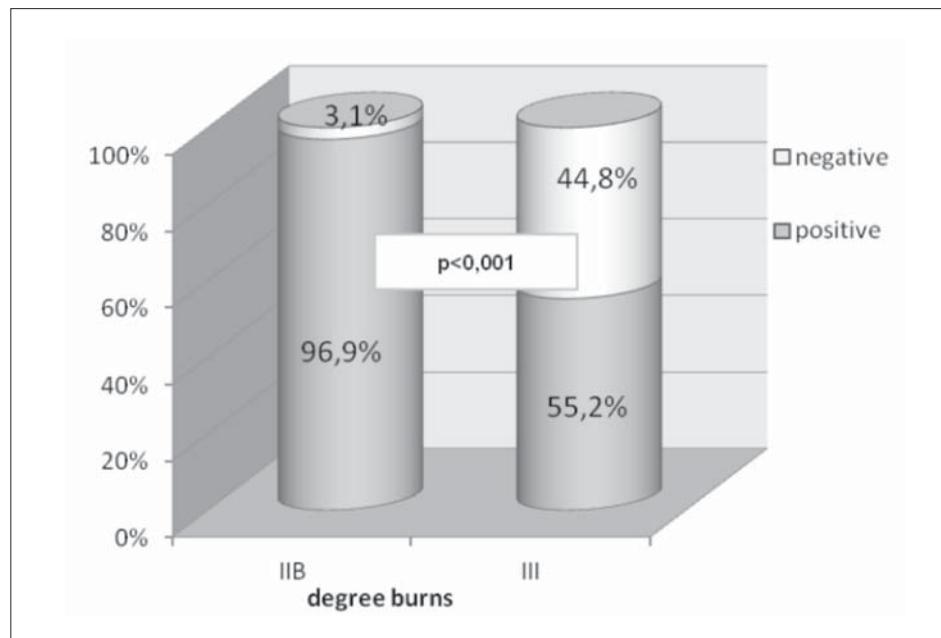
In each of the two separate age groups the results of mobility indicator were similar (tab.V)

Patients of all ages have obtained a positive result for the extension of the knee (fig.4)

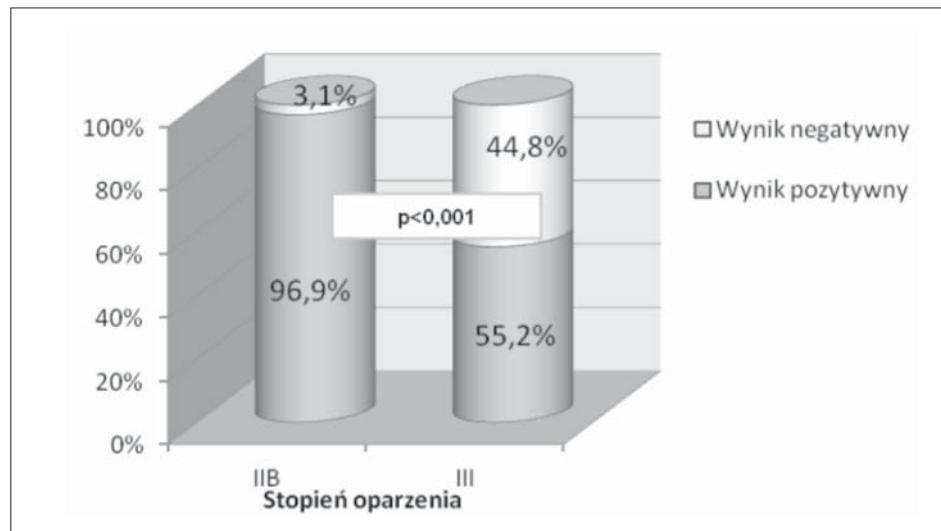
W każdej z 2 wyodrębnionych grup wiekowych analizowane wyniki dotyczące wskaźnika ruchomości stawu kolanowego były zbliżone (tab.V).

Pacjenci bez względu na wiek uzyskiwali wynik pozytywny dotyczący wyprostu stawu kolanowego (ryc. 4).

Fig. 3. The results of measurements extension of the knee joint depend on degree burns



Ryc. 3. Wyniki pomiaru wyprostu stawu kolanowego a stopień oparzenia



Tab. 5. The value of mobility indicator the knee joint depend of age

Age groups	Mobility indicator (%)	
	For 40 years old	Above 40 yrs old
Mean	86,6	87,5
SD	10,6	9,1
Mediana	85,7	88,9
Min-Max	57,1 – 100	74,1 – 100
Comparison	N S	

Tab. 5. Wartość wskaźnika ruchomości stawu kolanowego w zależności od wieku

Grupy wiekowe	Wskaźnik ruchomości (%)	
	Do 40 r.z.	Powyżej 40 r.z.
Śr	86,6	87,5
SD	10,6	9,1
Mediana	85,7	88,9
Min-Max	57,1 – 100	74,1 – 100
Porównanie	N S	

In a slight majority of people (57.4%) of burns around the knee joints was not performed of physiotherapy treatments (Fig. 5), but we don't have significant difference in indicator mobility of the knee, depending on the application of these treatments (Table VI).

Most people who have used physical therapy achieve positive measurement in knee extension. people who have not been treatments of physiotherapy the result was greater. Despite it is still significantly dominated by patients with a positive result, although these differences were not statistically significant (ryc.6).

The average value of the Barthel scale rehabilitation statistically significant increased (Fig. 7).

U nieznacznej większości osób (57,4%) z oparzeniem okolicy stawów kolanowych nie wykonywano zabiegów z zakresu fizykoterapii (ryc. 5), jednakże nie zauważono znaczącej różnicy w osiąganych wartościach wskaźnika ruchomości stawu kolanowego w zależności od obecności tych zabiegów (tab. VI).

Większość osób, u których stosowano fizykoterapię uzyskała natomiast pozytywny wynik pomiaru wyprostu w stawie kolanowym. U osób, u których nie przeprowadzono zabiegów z zakresu fizykoterapii ilość badanych, którzy uzyskali wynik negatywny była większa. Pomimo to nadal znaczająco przeważali pacjenci z wynikiem pozytywnym, choć różnice te nie były istotne statystycznie (ryc.6).

Średnia wartość skali Barthel po rehabilitacji istotnie statystycznie wzrosła (ryc. 7).

Fig. 4. Positive result depending on the age of the patients
Ryc. 4. Podział stawów kolanowych wg wieku pacjentów

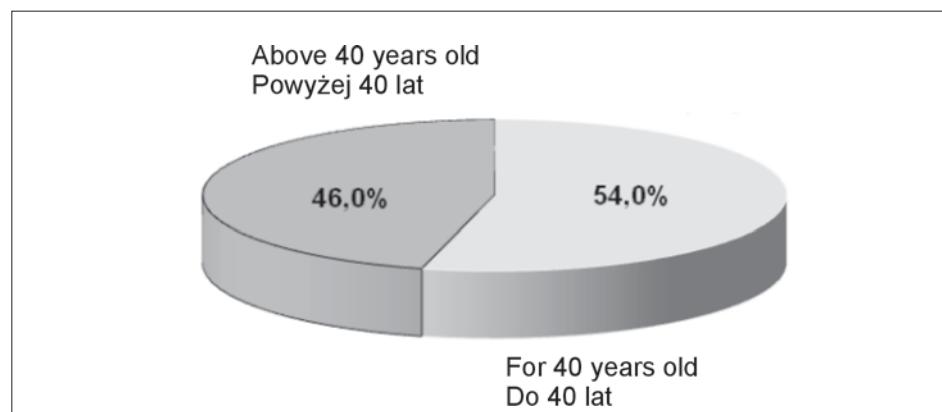
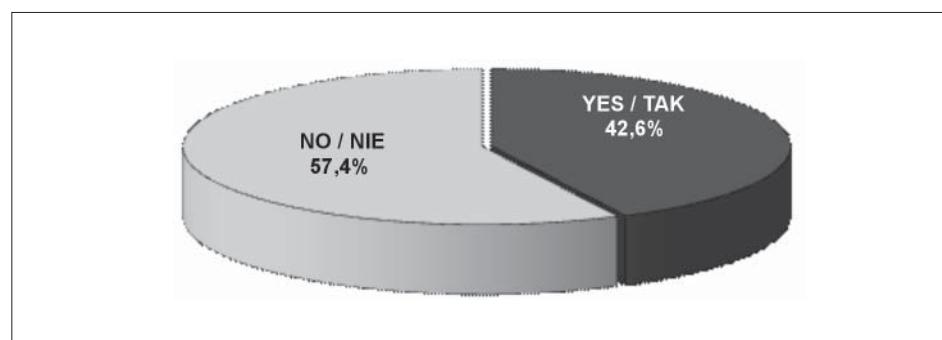


Fig. 5. Physiotherapy among respondents
Ryc. 5. Fizykoterapia wśród badanych



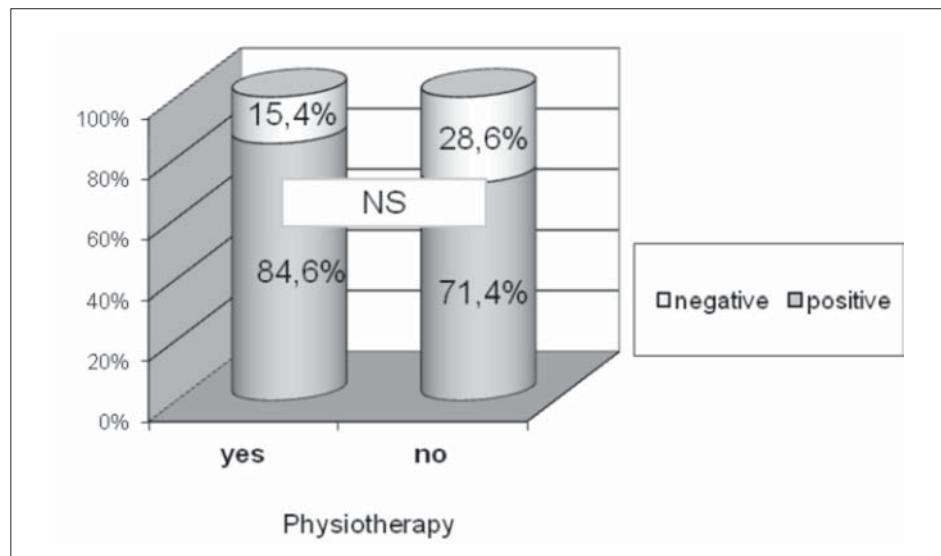
Tab. 6. Value of the mobility indicator of the knee joint depend of physiotherapy

Physiotherapy	Mobility indicator (%)	
	Yes	No
Mean	89,6	85,2
SD	7,1	11,2
Mediana	87,3	88,9
Min-Max	74,1 – 100	57,1 – 100
Comparison	N S	

Tab. 6. Wartość wskaźnika ruchomości stawu kolanowego a fizykoterapia

Fizykoterapia	Wskaźnik ruchomości (%)	
	Tak	Nie
Śr	89,6	85,2
SD	7,1	11,2
Mediana	87,3	88,9
Min-Max	74,1 – 100	57,1 – 100
Porównanie	N S	

Fig. 6. The results of measurements of knee extension depending on the application of physiotherapy



Ryc. 6. Wyniki pomiaru wyprostu stawu kolanowego a fizykoterapia

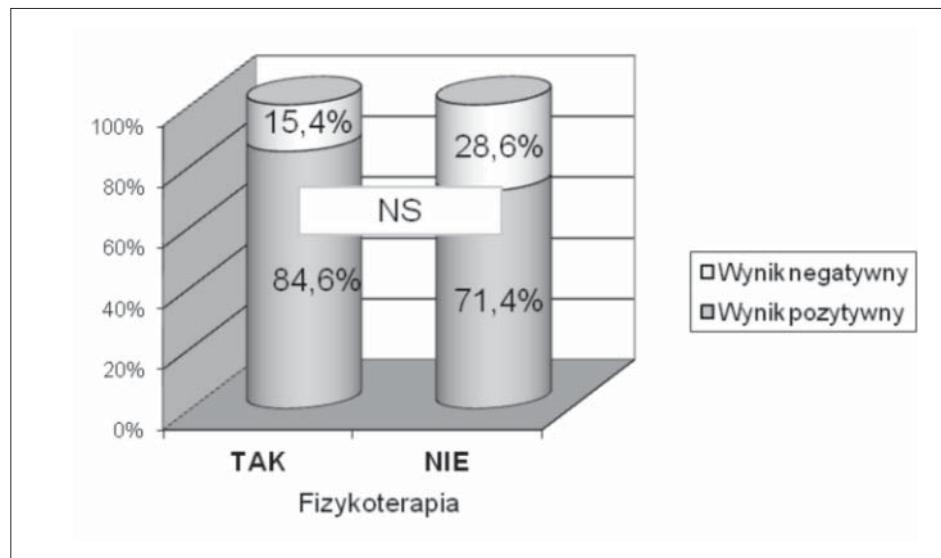
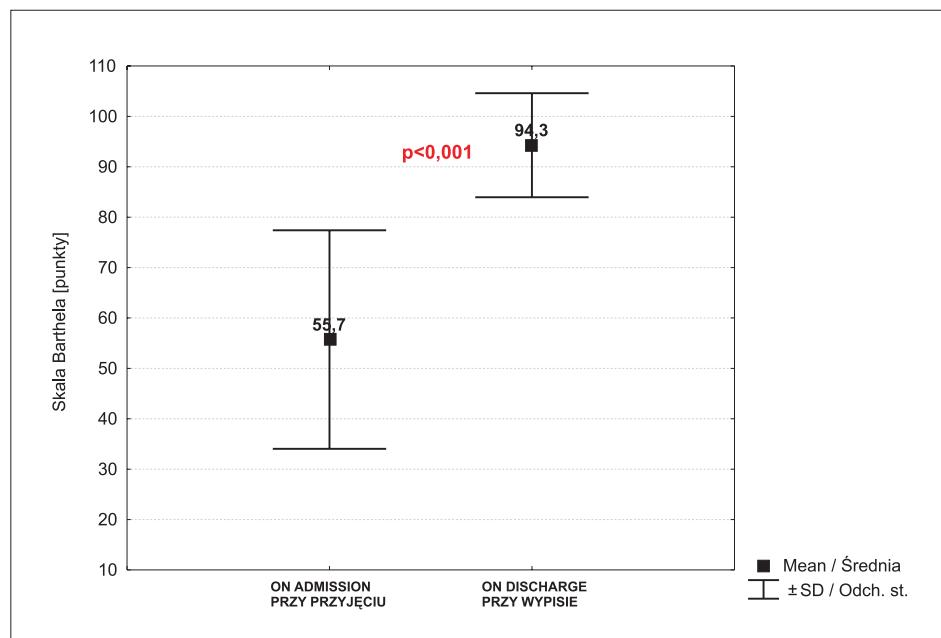


Fig. 7. The Barthel scale on admission and discharge

Ryc. 7. Wartości skali Barthel przy przyjęciu i wypisie



DISCUSSION

Statistically, in Poland at 17 seconds it comes to burns [13]. This translates to 400 thousand of people annually, of which about 5% require hospitalization [6]. Due to the nature of the burns, formed a view on the early rehabilitation of the burned person. However, this view is the general view, which does not relate to the type, intensity and duration [14,15]. It is necessary to draw attention to the fact that burned patient, who was brought to the hospital is in mental and physical shock. Moreover, it is necessary to fast and professional medical care [3]. Accordingly, and by the need to prevent swelling along with their consequences, early intervention of physiotherapist is important. According to the claims of W.H. Reid swelling and their effects may even prevent the achievement of full performance by the early limitation of movement. In practice, it was noted that the creation and accumulation of swelling in the first hours after burn, is a typical afterburn reaction [14,15]. Restoration of joint function and maintain their mobility is an important aspect in the undertaken rehabilitation. It should also be remembered that in addition to physical rehabilitation is essential psychological support. However, in view of the progress of treatment, or changes in the patient's health status should changes the goals of [16,17].

Rehabilitation of the patient is a challenge for the physiotherapist in the aspect of the patient's reluctance to cooperate caused the pain associated with physical activity. This implies the need for analgesic therapy [15,14]. In thermal skin injuries the skin is early coated by grafts, which limits the creation of permanent stiffness, which facilitates rehabilitation. In connection with making a transplant is necessary to modify the way of rehabilitation. Kinesitherapy is done very gently to minimize the risk of displacement of the graft. Then it is particularly necessary to draw attention to preparing for the orthostatic and perform breathing exercises. Negative effects for the process of rehabilitation is even a short break, because it causes traffic restrictions in 15 joint. In the case of immobilization of joints covered by burns, in a flexion, for 10 hours, need to reckon with a significant degree of pain, while changes in position or straightening of these joints [18,19].

In a study found that the age factor, has little relevance to regain mobility of the knee-joint, after finish of rehabilitation. The main factors influencing on the range of motion were the size and type of burn scars which patient has [20]. Although the literature considers kinesitherapy as necessary in the rehabilitation, the role of physiotherapy treatments in rehabilitation is not so obvious [21,22,23,24]. In fact, only magnetotherapy deserves for attention which is remedy after transplantation of skin burns caused by thermal [25,26,27,28,29]. However, according to H. Tomczak and W. Nyki with the progress of rehabilitation is widening spectrum of a physiotherapist for physical treatment. According to this authors these physical treatments, with the progress of

DYSKUSJA

Statystycznie w Polsce co 17 sekund dochodzi do oparzenia [13]. Przekłada się to na 400 tys. osób rocznie, z czego około 5% wymaga hospitalizacji [6]. Z uwagi na charakter oparzenia, ukształtował się pogląd dotyczący wczesnego podejmowania rehabilitacji osoby oparzonej. Jednakże pogląd ten jest poglądem ogólnym, który nie odnosi się do rodzaju, intensywności i czasu trwania [14, 15].

Koniecznym jest zwrócenie uwagi na to, iż oparzony pacjent, który został przywieziony do szpitala znajduje się w szoku zarówno psychicznymi jak i fizycznym. Ponadto konieczna jest względem niego szybka, a z drugiej strony profesjonalna opieka medyczna [3]. W związku z powyższym, a także poprzez konieczność zapobiegania obrzękom wraz z ich skutkami, istotna jest wczesna interwencja fizjoterapeutów. Zgodnie z twierdzeniami W.H Reida obrzęki i ich skutki mogą wręcz uniemożliwić uzyskanie pełnej sprawności przez wczesne ograniczenie ruchomości. W praktyce zostało odnotowane, iż utworzenie się i narastanie obrzęku już w pierwszych godzinach po oparzeniu, stanowi typową reakcję pooparzeniową [14, 15]. Przywrócenie funkcji stawów, a także utrzymanie ich ruchomości jest istotnym aspektem w podejmowanej rehabilitacji. Należy także pamiętać, iż oprócz fizycznej rehabilitacji istotne jest wsparcie psychologiczne. Jednakże w związku z postępem leczenia, czy też zmianami stanu zdrowia chorego zmianom powinny ulegać również cele rehabilitacji a więc zmianom stanu zdrowia chorego, mogą ulegać zmianom także cele rehabilitacji [16, 17].

Rehabilitacja chorego stanowi nie lada wyzwanie dla fizjoterapeuty w aspekcie niechęci do współpracy chorego powodowanej bólem związanym z aktywnością ruchową. Implikuje to konieczność stosowania terapii przeciwbólowej [15, 14]. Przy urazach termicznych skóra jest wcześnie pokrywana przeszczepami, co ogranicza powstanie trwałej sztywności, przez co ułatwia rehabilitację. W związku z dokonaniem przeszczepu konieczna jest modyfikacja sposobu rehabilitacji. Kinezyterapia wykonywana jest bardzo delikatnie, aby ograniczyć do minimum ryzyko przemieszczenia się przeszczepu. Konieczne wtedy jest szczegółowe zwrócenie uwagi na przygotowanie do pionizacji a także przeprowadzenie ćwiczeń oddechowych. Działaniem negatywnym dla procesu rehabilitacji jest nawet krótkotrwała przerwa, gdyż powoduje to często ograniczenia ruchu w stawie [15]. W przypadku unieruchomienia stawów objętych oparzeniem, w pozycji zgięciowej, przez 10 godzin, należy liczyć się z dolegliwościami bólowymi znacznego stopnia, podczas zmian pozycji czy prostowania tychże stawów [18, 19].

W przeprowadzonym badaniu stwierdzono, iż czynnik wieku, ma znikome znaczenie dla odzyskania ruchomości stawu kolanowego, po zakończeniu rehabilitacji. Głównymi czynnikami wpływającymi na zakres ruchomości były wielkość blizny oraz rodzaj oparzenia jakiego uległ pacjent [20]. Choć literatura uważa kinezyterapię jako konieczność w rehabilitacji, to rolę zabiegów

rehabilitation, should be connecting with presotherapy the surface layers of the skin.

After discharge the patient from the hospital, it is necessary to reintegration scalded poples into society. Among the patients there are numerous psychological problems associated with lack of acceptance of his new appearance, as well as the numerous problems associated with changing lifestyles[30].

Therefore, the unambiguous definition of success in treating burns patients, reveals a number of difficulties. Three criteria are evaluated: the cosmetic effect, functional efficiency and quality of life assessment. In order to assess the cosmetic effects applied clinical description of the appearance of scars, due to the lack of universal criteria for evaluating appearance. Functional efficiency is examined by functional tests used in physiotherapy. However, despite the objective factors, the most important is the opinion of the patient. In practice it is often different from the evaluation of the therapeutic team [29]

Number of publications related to rehabilitation of the burn area of the knee-joint in Poland is negligible. Worldwide, the number of publications about burns of the lower limbs, is much greater. However, they focus more on the way to deal with burn contracture of the knee-joint. (mainly Ulmann et All) [14]. Continued research in this issue seems to be a valuable direction to improve the work efficiency of treatment and rehabilitation, exercise capacity and quality of life of people with burns.

CONCLUSIONS

- The effectiveness of rehabilitation relating to moveables of the knee-joint is higher only in the case of shank burns.
- Age of patients doesn't affect the range of motion of the knee-joint, but only on the formation of scars after burn.
- A series of rehabilitation significantly raises the level of efficiency and independence of patients with burns of the lower limbs.

fizycznych, w rehabilitacji nie jest już tak oczywista [21, 22, 23, 24]. W zasadzie na uwagę zasługuje jedynie magnetoledoterapia będąca środkiem wspomagającym leczenie po przeszczepach skóry spowodowanych oparzeniami termicznymi [25, 26, 27, 28, 29]. Jednakże według H.Tomczak i W.Nyki wraz z postępem rehabilitacji poszerzeniu ulega spektrum działania fizjoterapeuty, o zabiegi fizyczne. Według autorów zabiegi fizyczne, wraz z postępem rehabilitacji, warto połączyć z presoterią celem zminimalizowania hyperemizacji powierzchniowych warstw skóry.

Po wypisaniu pacjenta ze szpitala konieczne jest dokonanie ponownej integracji oparzonego ze społeczeństwem. Wśród chorych występują liczne problemy natury psychologicznej związanej z brakiem akceptacji swojego nowego wyglądu zewnętrznego, a także liczne problemy związane ze zmianą trybu życia [30].

W związku z powyższym jednoznaczne określenie sukcesu w leczeniu chorych oparzonych, ujawnia liczne trudności. Ocenie podlegają trzy kryteria: efekt kosmetyczny, sprawność funkcjonalna, a także ocena jakości życia. Celem oceny efektów kosmetycznych stosuje się kliniczny opis wyglądu blizny, z uwagi na brak uniwersalnych kryteriów do oceny wyglądu. Sprawność funkcjonalna badana jest za pomocą używanych powszechnie w fizjoterapii testów czynnościowych. Jednakże mimo czynników obiektywnych, najistotniejsza jest opinia samego pacjenta. W praktyce często jest ona odmienna od oceny zespołu terapeutycznego [29].

Ilość publikacji związanych z rehabilitacją oparzeń okolic stawu kolanowego jest w Polsce znikoma. Na świecie ilość publikacji dotyczących oparzeń kończyn dolnych, jest zdecydowanie większa. Skupią się one jednak bardziej na samym sposobie postępowania w przypadku przykurzu pooparzeniowym w stawie kolanowym. (głównie Ulmann et all) [14]. Kontynuowanie badań w ramach tego zagadnienia wydaje się być wartościowym kierunkiem pracy nad poprawą efektywności leczenia oraz rehabilitacji, wydolności fizycznej jak i jakości życia osób po oparzeniach.

WNIOSKI

- Skuteczność rehabilitacji dotycząca ruchomości stawu kolanowego jest większa w przypadku oparzenia jedynie podudzia.
- Wiek chorych nie wpływa na zakres ruchomości stawu kolanowego, a jedynie na kształtowanie się blizny po oparzeniu.
- Cykl rehabilitacji istotnie podnosi stopień sprawności i niezależności chorych po oparzeniach kończyn dolnych

References/Piśmiennictwo:

1. Kaźmierski M, Makowski P, Jankowski A. *Zastosowanie opatrunków hydrokoloidowych w leczeniu rany oparzeniowej u dzieci*. Magazyn Medyczny 2002;1:133-138
2. Aleksandrowi D.(red): *Polski Słownik Medyczny*. Warszawa:PZWL; 1981,wyd
3. Strużyna J.(red): *Wczesne leczenie oparzeń*. Warszawa:PZWL;2006, wyd. I
4. Puchala J, Spodryka M, Jarosz J.(red): *Oparzenia u dzieci. Od urazu do wyleczenia*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego;1998
5. Strużyna J. *Oparzenia.[W] Noszczyk W.(red.) Chirurgia*. Warszawa:PZWL,2007;wyd.I; t. I, 398-418
6. Nowakowski R, Zieliński J. *Oparzenia- obraz kliniczny, postępowanie przedszpitalne i szpitalne*. Przegląd Wojskowo-Medyczny 1999;41(2):309-314
7. Klimczyk A. *Postępowanie w pierwszej dobie. Pielegnowanie chorego oparzonego*. Magazyn pielęgniarki i położnej 2007; 5:31-34
8. Kabala-Dzik A, Macha A, Szafarska-Stojko E. *Wpływ zewnętrznych i wewnętrznych czynników na patofizjologię rany*. Annales Academiae Medicae Silesiensis. 2006;60(2): 167-171
9. Pasek J. *Rola i zadania fizjoterapeuty uczestniczącego w procesie leczenia oparzeń termicznych*. Roczniki oparzeń 2006; 12:1211-1228
10. Kaźmierska M, Makowska P, Jankowski A. *Rola lekarza rodzinego w leczeniu oparzeń*. Magazyn Medyczny- Lekarz Rodziny:2002;11:34-40
11. Kimla J, Kawecki M, Jarosławiecka M, Nowak M, Nowak-Wrózna A. *Próba standaryzacji postępowania usprawniającego w oparzeniach obręczy barkowej*. The Journal of Orthopaedics trauma surgery and related research burn rehabilitation 2008(9); 60-67
12. Kimla J, Kawecki M, Barchańska-Gędźba K, Nowak- Wróżna A. *Zasady postępowania fizjoterapeutycznego pacjentów po urazie termicznym*. Leczenie ran 2008;5(2):57-62
13. Wach RA, Olejnik AK, Kik D, Rosiak JM. *Opatrunki hydrożelowe do leczenia oparzeń*. Farmakologia Polska 2008;64(11): 516-521
14. Adamczyk W, Jaworski A. *Rehabilitacja oparzonych*. Roczniki oparzeń 1999;10
15. Pasek J. *Rola i zadania fizjoterapeuty uczestniczącego w procesie leczenia oparzeń termicznych*. Roczniki oparzeń 2006; 12:1211-1228
16. Tilley W, Mc Mahon S, Shukalak B. *Rehabilitation of the burned upper extremity*. Hand Clinic 2000;2:303-318
17. Reeve J, Mc Neill K. *Providing psychosocial and physical rehabilitation advice for patients with burns*. Journal of advanced nursing 2009;65(5):1039-1043
18. Kucharcz-Lipko A. *Zastosowanie tworzywa termoplastycznego w leczeniu oparzeń kończyn górnych*. Roczniki oparzeń 1992-1993, vol.3-4
19. Ullmann Y, Lerner A, Ramon Y, Deled IJ, Sudri M. *A New approach to deal with post burn knee contracture*. Burns 2003; 29(3):284-286
20. Change P, Lubenthal KN, Lewis RW, Rosenguist MD, Lindley-Smith P, Lealey GP. *Prospective randomized study of the efficacy of pressure garment therapyin patient with burn.J.Burn Care Rehabil*,1995;16:473-475
21. Adamczyk W, Wypych A.: *Wczesna rehabilitacja oparzonych rak*. Roczniki Oparzeń 1992-93;2-3:75-78
22. Cambier DC, Vanderstraten GG. *Failur of therapeutic ultrasound in healing burn injuries*. Burns 1997;23:248-249.
23. Ward RS.: *The rehabilitation of burn patients*. Crit.Rev.and Rehab.Med.1991; 2:121-138
24. Tomczak H, Nyka W. *Fizjoterapia w leczeniu oparzeń termicznym skóry*. Balneologia Polska 2003; 3-4:52-56
25. Sieroń A, Pasek J, Mucha R *Pole magnetyczne i energia światła w medycynie i rehabilitacji – magnetoledoterapia*. Balneologia Polska 2007;49:1-7
26. Rosenkranz KM, Sheridan R. *Management of the burned trauma patient: balancing conflicting priorities*. Burns 2002; 28:665-669
27. Pasek J. *Rola i zadania fizjoterapeuty uczestniczącego w procesie leczenia oparzeń termicznych*. Roczniki Oparzeń 2006; 12:121-128
28. Kimla J, Kawecki M, Barchańska-Gędźba K, Nowak-Wrózna K, Jarosławiecka M, Nowak M, Sieroń A. *Zasady postępowania fizjoterapeutycznego u pacjentów po urazie termicznym*. Leczenie Ran 2008;5:57-62
29. Pasek J, Cieślar G, Pasek T, Sieroń A. *Magnetoledoterapia-metoda fizykoterapeutyczna wspomagającej leczenie po przeszczepie skóry z powodu oparzenia- opis przypadku*. Przegląd Flebologiczny 2010;18:61-64
30. Hettianatchy S, Papini R, Dziewulski P, Smreka J. (red)ABC oparzeń. Wrocław: Wydawnictwo Medyczne Górnicki; 2007, wyd.I