

Nowak-Wróżyna A.¹, Białożył J.¹,
Materniak K.¹, Kawecki M.^{1,2}, Glik J.¹,
Werner M.¹, Nowak M.¹

¹ Centrum Leczenia Oparzeń
w Siemianowicach Śląskich
Dyrektor: dr n. med. Mariusz Nowak
² Zakład Ratownictwa Medycznego,
Wydział Nauk o Zdrowiu
Akademii Techniczno-Humanistycznej
w Bielsku-Białej
Kierownik zakładu: prof. dr hab. n. med.
Marek Kawecki

Address for correspondence/
Adres do korespondencji:
Anna Nowak-Wróżyna
Centrum Leczenia Oparzeń
w Siemianowicach Śląskich
Jana Pawła II 2
41-100 Siemianowice Śląskie
awrozyna@interia.pl

Received: 21.11.2012
Accepted: 07.01.2013
Published: 31.05.2013

STATISTIC STATYSTYKA

Word count Liczba słów	1811/1489
Tables Tabele	2
Figures Ryciny	18
References Piśmiennictwo	19

Verticalization and gait training in burn patients

Pionizacja i nauka chodu pacjentów po urazie oparzeniowym

Original article/Artykuł oryginalny

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 2 (32) 2013

Summary

Introduction: Burns belong to the most dramatic injuries that may affect a human being. Due to their severe functional and aesthetic complications, they pose a serious challenge for physicians, physiotherapists and psychologists.

The therapeutic process in patients after thermal injuries is difficult and involves a great risk, including a loss of life. The patients' recovery to full ability requires their patience, engagement and regularity in practising rehabilitation exercises.

Aim of the study: The aim of the study is a presentation of consecutive stages of patient verticalization after thermal burns and an assessment of their functional ability in general motor skills. The study is an attempt to describe the complex process of rehabilitation management to prepare a patient for verticalization on the basis of the authors' own experience of work with burn patients.

Material and methods: The study covered 95 patients, aged from 27 to 65, with burn injuries of grade IIb/III extending on over 30% of TBSA with accompanying lower limb burns. The group consisted of 15 women and 70 men. The hospitalization period ranged from 8 to 12 weeks. The surgical treatment in the study group involved fasciotomy, necrectomy, and skin autografts of medium thickness. All the patients were in danger of possible motor difficulties. The management included positional treatment, exercise adjusted to the treatment stage and to the patient's ability, verticalization and gait training. For an evaluation of functional ability in general motor skills, the Rivermead Motor Assessment was applied. The Rivermead Mobility Index is a motor-functional scale that evaluates mobility and locomotion, e.g. position changing, transfers, gait and stair climbing ability.

Conclusions: 1. Early verticalization is an important component of the therapeutic process in burn disease. 2. A patient's adequate preparation for verticalization involves a range of obligatory procedures and rehabilitation measures. 3. Verticalization is a gradual process where the correct sequence of stages must be maintained.

Key words: thermal burns, verticalization, motor rehabilitation

Streszczenie

Wstęp: Oparzenia należą do najbardziej dramatycznych urazów jakie mogą spotkać człowieka. Ze względu na ciężkość powikłań funkcjonalnych i estetycznych stanowią poważne wyzwanie dla lekarzy, fizjoterapeutów i psychologów.

Proces leczenia pacjentów po urazie termicznym jest trudny i obciążony dużym ryzykiem z utratą życia włącznie. Powrót pacjentów do pełnej sprawności wymaga od nich cierpliwości, zaangażowania i systematyczności w wykonywaniu ćwiczeń rehabilitacyjnych.

Cel pracy: Celem pracy jest przedstawienie kolejnych etapów pionizacji pacjentów po oparzeniu termicznym oraz ocena sprawności funkcjonalnej w zakresie motoryki ogólnej. Praca jest próbą opisanego złożonego procesu działań rehabilitacyjnych przygotowujących pacjenta do procesu pionizacji na bazie własnych doświadczeń w pracy z pacjentem po urazie termicznym.

Material i metoda: Badaniem objęto 95 pacjentów z oparzeniem IIb°/III° o powierzchni powyżej 30% TBSA z towarzyszącym oparzeniem kończyn dolnych, w wieku od 27 do 65 lat. W grupie pacjentów było 15 kobiet i 70 mężczyzn. Czas hospitalizacji wynosił od 8 do 12 tygodni. W badanej grupie pacjentów leczenie chirurgiczne polegało na wykonaniu zabiegów: fasciotomii, nekrektomii oraz przeszczepów skóry własnej pośredniej grubości. U wszystkich chorych istniało zagrożenie wystąpienia trudności lokomocyjnych.

Postępowanie obejmowało leczenie ułożeniowe, ćwiczenia dostosowane do etapu leczenia oraz możliwości pacjenta, pionizację oraz naukę chodu. Do oceny sprawności funkcjonalnej w zakresie motoryki ogólnej zastosowano Pomiar Motoryczności Rivermead (Rivermead Motor Assessment). Indeks Mobilności Rivermead jest to skala ruchowo-czynnościowa, gdzie ocenie podlega mobilność i lokomocja, typu: zmiany pozycji, transfery, chód, chód po schodach.

Wnioski: 1. Wczesna pionizacja jest ważnym elementem procesu leczenia w chorobie oparzeniowej. 2. Odpowiednie przygotowanie chorego do pionizacji polega na obowiązkowym zastosowaniu szeregu zabiegów i działań rehabilitacyjnych. 3. Pionizacja jest procesem przebiegającym stopniowo z zachowaniem kolejności jej etapów.

Słowa kluczowe: oparzenie termiczne, pionizacja, usprawnianie ruchowe

INTRODUCTION

Burns belong to the most dramatic injuries that may affect a human being. Due to their severe functional and aesthetic complications, they pose a serious challenge for physicians, physiotherapists and psychologists. Their correct management addressing all the patient's needs and problems requires a team approach based on experienced staff [1,2,3].

The therapeutic process in patients after thermal injuries is difficult and involves a great risk, including a loss of life. The patients' recovery to full ability requires their patience, engagement and regularity in practising rehabilitation exercises.

The main objective of burn patient rehabilitation is to restore the patient's pre-injury physical abilities and functions of the burnt body parts as well as to prevent deformities resulting from the burn scar. It is vital that the rehabilitation should be introduced at the moment of the patient's admission to hospital and continue throughout the process of surgical treatment [4,5,6].

Rehabilitation of patients with lower limb burns is especially important due to the locomotive and motor function of the limbs in everyday activity. The aim of the rehabilitation management is to enable the patient to move without assistance, with elastic, rhythmic, isotonic, isochronic and isometric gait in any conditions, that is, also up and down stairs or on any kind of ground surface. The process depends on the efficiency of both the locomotor system and of the cerebellum and labyrinth [7,8].

The main problem encountered in the rehabilitation of patients with lower limb burns is the development of oedemas, vascular disorders, contractures, muscular atrophy resulting from immobilizing (akinesia) and neuromuscular complications, especially from the peroneal nerve, usually manifested as „a dropping foot”.

The process of therapeutic rehabilitation is closely adjusted to the stages of the burn disease, divided into the early period (burn shock, demarcation period) and the late period (anabolic period, regeneration period) associated with the treatment of burn wounds with skin grafts [9].

WSTĘP

Oparzenia należą do najbardziej dramatycznych urazów jakie mogą spotkać człowieka. Ze względu na ciężkość powikłań funkcjonalnych i estetycznych stanowią poważne wyzwanie dla lekarzy, fizjoterapeutów i psychologów. Prawdłowe postępowanie ukierunkowane na wszystkie potrzeby i problemy pacjenta wymaga podejścia zespołowego w oparciu o doświadczony personel.[1,2,3]

Proces leczenia pacjentów po urazie termicznym jest trudny i obciążony dużym ryzykiem z utratą życia włącznie. Powrót pacjentów do pełnej sprawności wymaga od nich cierpliwości, zaangażowania i systematyczności w wykonywaniu ćwiczeń rehabilitacyjnych.

Głównymi celami rehabilitacji pacjentów po oparzeniu termicznym jest przywrócenie sprawności fizycznej i funkcji oparzonych części ciała z przed urazu oraz zapobieganie deformacjom spowodowanym przez bliznę. Istotnym jest aby rehabilitacja była wdrożona od przyjęcia pacjenta i towarzyszyła mu przez cały czas procesu leczenia chirurgicznego.[4,5,6]

Rehabilitacja pacjentów z oparzeniem kończyn dolnych jest szczególnie istotna ze względu na ich funkcję lokomocyjną i ruchową w życiu człowieka. Celem działań rehabilitacyjnych jest umożliwienie pacjentowi samodzielnego poruszania się, takiego aby chód był elastyczny, rytmiczny, izotoniczny, izochroniczny i izometryczny w każdych warunkach tj. po schodach a także po przypadkowym podłożu. Proces ten uzależniony jest zarówno od sprawności narządu ruchu jak również od sprawności mózdzku i błędnika.[7,8]

Głównym problemem rehabilitacji pacjentów z oparzeniem kończyn dolnych są tworzące się obrzęki, zaburzenia naczyniowe, przykurcze, zaniki mięśniowe wynikające z unieruchomienia (akinezy) oraz powikłania nerwowo-mięśniowe zwłaszcza ze strony nerwu strzałkowego objawiające się najczęściej jako „stopa opadająca”.

Proces usprawniania leczniczego dostosowany jest ściśle do okresów choroby oparzeniowej i podzielony na okres wczesny (wstrząs oparzeniowy, okres demarkacji) oraz okres późny(okres anaboliczny, regeneracji) związany z zaopatrzeniem ran oparzeniowych przeszczepem skóry [9].



Phot. 1-3. Thermal burn of grade IIa/IIb and III of the lower limbs
Fot. 1-3. Oparzenie termiczne IIa°/IIb° i III° kończyn dolnych

In the period of burn shock (early period) the process of rehabilitation is passive and involves positional treatment aimed at preserving the correct joint movement range and oedema-reducing management.

The catabolic period is the most difficult stage in the therapeutic process in thermal burn patients as increased pain complaints due to the demarcation of necrotic tissue limit to a large extent the therapeutic opportunities. The rehabilitation process includes the continuation of positional treatment, passive exercises, passive-active exercises as well as individually managed passive and active verticalization.

The last period of burn disease treatment (anabolic period), when the burn wounds are covered with grafts and the regeneration process takes place in the patient's system, rehabilitation takes on a complex form [6,9,10].

AIM OF THE STUDY

The aim of the study is a presentation of consecutive stages of patient verticalization after thermal burns and an assessment of their functional ability in general motor skills. The study is an attempt to describe the complex process of rehabilitation management to prepare a patient for verticalization on the basis of the authors' own experience of work with burn patients.

W okresie wstrząsu oparzeniowego (okres wczesny) proces rehabilitacji ma charakter bierny i obejmuje ona leczenie ułożeniowe mające na celu zachowanie prawidłowego zakresu ruchomości w stawach oraz działanie przeciwobrzękowe.

Okres kataboliczny jest najtrudniejszym etapem w procesie leczenia pacjentów po urazie termicznym, nasilone dolegliwości bólowe związane z demarkacją tkanek martwiczych znacznie ograniczają możliwości terapeutyczne. Proces rehabilitacji zawiera kontynuację leczenia ułożeniowego, ćwiczenia bierne, ćwiczenia biernoczynne oraz pionizację bierną i czynną prowadzoną indywidualnie.

Ostatni okres leczenia choroby oparzeniowej (anaboliczny), w którym rany oparzeniowe pokryte są przeszczepami a w organizmie pacjenta następuje proces regeneracji rehabilitacja przybiera formę rehabilitacji kompleksowej.[6,9,10]

CEL PRACY

Celem pracy jest przedstawienie kolejnych etapów pionizacji pacjentów po oparzeniu termicznym oraz ocena sprawności funkcjonalnej w zakresie motoryki ogólnej. Praca jest próbą opisanego złożonego procesu działań rehabilitacyjnych przygotowujących pacjenta do procesu pionizacji na bazie własnych doświadczeń w pracy z pacjentem po urazie termicznym.

Phot. 4-5. The demarcation period - surgical cleansing of necrotic tissue

Fot. 4-5. Okres demarkacji - oczyszczenie chirurgiczne tkanek martwiczych



Phot. 6-8. The condition after a free skin graft of medium thickness

Fot. 6-8. Stan po wolnym przeszczepie skóry pośredniej grubości

MATERIAL

The study covered 95 patients, aged from 27 to 65, with burn injuries of grade IIb/III extending on over 30% of TBSA with accompanying lower limb burns. The group consisted of 15 women and 70 men. The average hospitalization period ranged from 8 to 12 weeks. The surgical treatment in the study group involved fasciotomy, necrectomy, and skin autografts of medium thickness. All the patients were in danger of possible motor difficulties.

METHOD

All the patients underwent a uniform rehabilitation programme which included positional treatment, exercise adjusted to the treatment stage and to the patient's ability, verticalization and gait training. For an evaluation of functional ability in general motor skills, the Rivermead Motor Assessment Gross Function Subscale (RMA-GF) was applied. The Rivermead Mobility Index is a motor-functional scale that evaluates mobility and locomotion, e.g. position changing, transfers, gait and stair climbing ability. The RMA-GF evaluates 13 abilities that the patient has to display. For each correctly fulfilled task the patient scores 1 point and the maximum score is an evidence of low disability. A low score indicates higher disability [12,13].

MATERIAŁ

Badaniami objęto 95 pacjentów z oparzeniem IIb°/III° o powierzchni powyżej 30% TBSA z towarzyszącym oparzeniem kończyn dolnych, w wieku od 27 do 65 lat. W grupie pacjentów było 15 kobiet i 70 mężczyzn. Średni czas hospitalizacji wynosił od 8 do 12 tygodni. W badanej grupie pacjentów leczenie chirurgiczne polegało na wykonaniu zabiegów: fasciotomii, nekrektomii oraz przeszczepów skóry własnej pośredniej grubości. U wszystkich chorych istniało zagrożenie wystąpienia trudności lokomocyjnych.

METODA

U wszystkich pacjentów wdrożono jednolity program rehabilitacji który zawierał: leczenie ułożeniowe, ćwiczenia dostosowane do etapu leczenia oraz możliwości pacjenta, pionizację oraz naukę chodu. Do oceny sprawności funkcjonalnej w zakresie motoryki ogólnej zastosowano *Rivermead Motor Assessment Gross Function Subscale (RMA -GF)*). Indeks Mobilności Rivermead jest to skala ruchowo-czynnościowa, gdzie ocenie podlega mobilność i lokomocja, typu: zmiany pozycji, transfery, chód, chód po schodach. Test RMA-GF ocenia 13 zdolności, które pacjent ma za zadanie wykonać. Za każdą wykonaną poprawnie czynność pacjent otrzymuje jeden punkt, maksymalna ilość punktów świadczy o niskiej niepełnosprawności. Niski poziom punktów świadczy o większej niepełnosprawności.[12,13]



Phot. 10. Placement of the lower limbs in the supine position
Fot. 10. Ułożenie kończyn dolnych



Phot. 11. Recommended limb placement in the lateral recumbent position
Fot. 11. Zalecane ułożenie kończyn w leżeniu na plecach w leżeniu na boku

Phot. 12. Recommended lower limb placement in the prone position

Fot. 12. Zalecane ułożenie kończyn dolnych w leżeniu na brzuchu



The therapy of thermal burn patients conforms to strict rules of positional treatment. At the Burn Treatment Centre in Siemianowice Śląskie detailed recommendations have been specified as to the placement of the lower limbs in three positions: the supine position, the lateral recumbent position and the prone position.

To retain the correct position, diverse orthopaedic devices are applied, such as splints, derotation boots, orthoses, profiled cushions.

Between day 5 and day 7 after the surgery, gradual mobilization of the patient begins according to the sequence of verticalization stages. At the same time all forms of active exercises are introduced into the rehabilitation programme. For an evaluation of functional ability in general motor skills, the Rivermead Motor Assessment was applied. The Rivermead Mobility Index is a motor-functional scale that evaluates primarily mobility and locomotion, e.g. position changing, transfers, gait and stair climbing ability [12,13].

Verticalization stages

Fig. 14.-18.

RESULTS

An assesment was made of locomotive activities, such as changes of position, the ability to translocate (from the bed to the wheelchair and from the wheelchair to the bed), gait and stair climbing. The Rivermead Motor Assessment Gross Function Subscale (RMA-GF) evaluates 13 abilities that the patient has to display. An analysis of the results revealed that in the group of 95 persons undergoing the tests 58 patients obtained the maximum score. This means that their degree of disability may be regarded as low. 32 patients scored 9 points, that is, a medium

W leczeniu pacjentów po oparzeniu termicznym obowiązują ściśle zasady dotyczące leczenia ułożeniowego. W Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich opracowano szczegółowe zalecenia dotyczące ułożenia kończyn dolnych w trzech pozycjach: ułożenie na plecach, ułożenie na boku oraz ułożenie na brzuchu.

Do zachowania prawidłowego ułożenia wykorzystuje się różnego rodzaju pomoce ortopedyczne tj. szyny, buty derotacyjne, ortezy, poduszki profilowane.

Miedzy 5 a 7 dobą po zabiegu rozpoczyna się stopniowe uruchamianie pacjenta z zachowaniem kolejności etapów pionizacji. Równocześnie wprowadza się do programu zajęć rehabilitacyjnych wszelkie formy ćwiczeń czynnych. Do oceny sprawności funkcjonalnej w zakresie motoryki ogólnej zastosowano Pomiar Motoryczności Rivermead (Rivermead Motor Assessment), Indeks Mobilności Rivermead jest to skala ruchowo-czynnościowa, gdzie ocenie przede wszystkim podlega mobilność i lokomocja, typu: zmiany pozycji, transfery, chód, chód po schodach. [12,13]

Etapy pionizacji

Fot. 14-18.

WYNIKI

Ocenie poddano czynności lokomocyjne polegające na zmianie pozycji, umiejętności translokacji (przemieszczania się z łóżka na wózek oraz z wózka do łóżka), chodu i chodu po schodach. Ocena motoryczności funkcji globalnych wg Rivermead (RMA-GF) ocenia 13 zdolności, które pacjent ma za zadanie wykonać. Analizując uzyskane wyniki zauważono, że z grupy 95 osób poddanych badaniu maksymalną liczbę punktów uzyskało 58 pacjentów. Oznacza to, że ich stopień niepełnosprawności możemy określić jako niski. Wartość 9 punktów uzyskało 32 pacjentów. U tych badanych osiągnięto średni sto-



Phot. 14. Sitting with legs in a dependent position

Fot. 14. Siad z opuszczonymi nogami



Phot. 15. Sitting with legs in a dependent position, preparation for walking

Fot. 15. Siad z opuszczonymi, przygotowanie do chodzenia



Phot. 16. Standing with assistance

Fot. 16. Stanie z asekuracją

degree of disability. The last group of 5 patients scored 7 points in the locomotion test, which indicated a considerable degree of disability.

DISCUSSION

Human gait is a complex phenomenon. It is locomotion involving a movement of body mass along its course, which requires energy expenditure. Due to the key role of walking in human life it is vital that the rehabilitation of thermal burn patients should be implemented parallel to the surgical treatment. Rehabilitation should be introduced at the moment of the patient's admission to hospital, and its forms and management standards should change over the time of treatment. Only then will the therapy offer the patients a chance to restore their motor functions that have been lost as a result of the injury [7,8].

The factors which contribute to motor system dysfunction in burn patients are:

- the patient's severe general condition
- the tightening effect of the necrotic tissue
- limb oedema
- low pain threshold (the demarcation period - antalgic position adopted by the patient)
- prolonged duration of the treatment
- the patient's lack of motivation for motor rehabilitation
- a contracture-inducing effect of the scar

Verticalization is a patient's gradual transfer from the horizontal to the vertical position with steady lengthening of its duration. It is applied in patients after longer immobilization in bed [11].

pień niepełnosprawności. W ostatniej grupie badanych pięciu pacjentów uzyskało w teście lokomocji 7 punktów, co oznacza znaczny stopień niepełnosprawności.

DYSKUSJA

Chód człowieka jest zjawiskiem złożonym. Jest lokomocją polegającą na przemieszczaniu masy ciała wzdłuż drogi wymagającej wydatku energetycznego. Ze względu na kluczowe znaczenie funkcji chodu w życiu człowieka ważnym jest aby proces rehabilitacji pacjentów po urazie termicznym przebiegał jednocześnie z leczeniem chirurgicznym. Rehabilitacja powinna być wdrażana od przyjęcia pacjenta do szpitala a formy i wzorce postępowania zmieniane w trakcie upływu czasu leczenia. Tylko tak prowadzona terapia daje szanse na odzyskanie przez pacjentów utraconych przez uraz funkcji ruchowych. [7,8]

Czynniki sprzyjające powstawaniu dysfunkcji narządu ruchu u pacjentów po urazie oparzeniowym to:

- ciężki stan ogólny chorego
- spinający charakter tkanki martwiczej
- obrzęk kończyny
- niski próg odczuwania bólu (okres demarkacji- przyjmowanie przez pacjenta pozycji antalgicznej)
- przedłużający się okres leczenia
- brak motywacji pacjenta do usprawniania ruchowego
- przykurczający charakter blizny

Pionizacja jest to stopniowe przeprowadzenie pacjenta z pozycji poziomej do pionowej ze stałym wydłużaniem czasu. Stosuje się ją u pacjentów po dłuższym unieruchomieniu w łóżku.[11]



Phot. 17. Walking with assistance
Fot. 17. Chodzenie z asekuracją



Phot. 18. Walking without assistance
Fot. 18. Chodzenie samodzielne

The objectives of verticalization:

- gradual adjustment of the circulatory system to altered working conditions
- prevention of respiratory complications
- prevention of osteoporosis
- antidecubital prevention
- the patient's general activation

Verticalization stages:

- sitting up with legs flat on the bed
- sitting up with legs in a dependent position (unassisted trunk stabilization)
- standing with assistance from a therapist and/or auxiliary devices (walking frame, orthosis)
- walking with assistance from a therapist and/or auxiliary devices
- unassisted walking for short distances
- climbing stairs
- overcoming terrain obstacles, walking on different types of surface [7,11]

In burn disease the principle of early verticalization is implemented in order to prevent respiratory complications and to exert a beneficial effect on the patient's psyche. There are stages of burn treatment when verticalization may be abstained from (the demarcation period - severe pain complaints). In that period we attempt to continue other rehabilitation procedures, such as positional treatment, respiratory exercises, active-passive rehabilitation. The management is called bedside rehabilitation.

A surgical procedure leads to the patient's immobilization in bed for 5-7 days. At that time graft vascularization takes place. It is in this period that correct positioning plays a vital role due to its antioedematous, antidecubital and graft-protecting effect. Rehabilitation

Cele pionizacji:

- stopniowe przystosowanie układu krążenia do pracy w zmienionych warunkach
- zapobieganie powikłaniom oddechowym
- zapobieganie osteoporozie
- profilaktyka p/odleżynowa
- ogólna aktywacja pacjenta

Etapy pionizacji:

- siad płaski w łóżku
- siad z opuszczonymi nogami (samodzielna stabilizacja tułowia)
- stanie z asekuracją terapeuty i/lub sprzętu pomocniczego (balkonik, orteza)
- chodzenie z asekuracją terapeuty i/lub sprzętu pomocniczego
- chodzenie samodzielne pokonywanie krótkich odcinków
- chodzenie po schodach
- pokonywanie przeszkód terenowych, chodzenie po różnej nawierzchni [7,11]

W chorobie oparzeniowej stosuje się zasadę wczesnej pionizacji, która to ma na celu zapobieganie zaburzeniom ze strony układu oddechowego jak również ma bardzo pozytywny wpływ na psychikę pacjenta. Istnieją etapy leczenia oparzeń, w których możemy odstąpić od pionizacji (okres demarkacji-silne dolegliwości bólowe). W okresie tym staramy się kontynuować inne działania rehabilitacyjne takie jak leczenie ułożeniowe, gimnastykę oddechową, rehabilitację czynno-bierną. Mówimy wtedy o rehabilitacji przyłóżkowej.

Zabieg operacyjny powoduje unieruchomienie pacjenta w łóżku przez okres od 5 do 7 dni. W tym czasie dochodzi do waskularyzacji przeszczepu. W okresie tym

Tab. 1. Types of verticalization

Passive verticalization	Active verticalization	Dangers
• height-adjustable verticalization bed • verticalization table	• diverse forms of sitting up • standing with assistance (a walking frame, a therapist)	• orthostatic disorders • lividity of the fingers/toes and healed areas • ecchymosis in the graft • lower limb oedema

Tab. 2. The application of orthopaedic devices

Orthopaedic devices	Need for application
• walking frame • splints • crutches, walking sticks	• the patient cannot maintain balance • lack of muscular joint stabilization, joint injuries • offloading an injured limb

Tab. 1. Rodzaje pionizacji

Pionizacja bierna	Pionizacja czynna	Zagrożenia
• łóżko z regulacją kąta nachylenia • stół pionizacyjny	• różne rodzaje siadów • stanie z asekuracją (balkonik, terapeuta)	• zaburzenia ortostatyczne • zasinienia palców oraz miejsc wygojonych • podbiegnięcie przeszczepu krwią • obrzęk kończyn dolnych

Tab. 2. Zastosowanie pomocy ortopedycznych

Pomoce ortopedyczne	Konieczność zastosowania
• balkonik • szyny • kule, laski	• pacjent nie utrzymuje równowagi • brak stabilizacji mięśniowej stawu, uszkodzenia stawu • odciążenie chorej kończyny

concentrates on isometric exercises of the lower limbs, active exercises of those body parts which were not subjected to surgery, and respiratory exercises [14,15].

During verticalization it is necessary to control the patient's well-being, pulse and blood pressure. In case of strong orthostatic disturbances or finger/toe and nail lividity, verticalization should be discontinued immediately. The patient may begin the next stage of verticalization if he/she has mastered the previous stage in a satisfactory manner and without assistance, and if orthostatic disorders are no longer a problem. If joints need stabilizing, appropriate orthoses are used [16].

An important element of verticalization is the correct way of applying elastic bands, starting with a figure-of-eight dressing on the foot and around the ankle joint and further up with ascending spica bandaging of decreasing pressure. The pressure dressing protects from oedema and excessive congestion in the lower limbs. Congestion - a reaction to the change of position from horizontal to vertical - may lead to „undermining” of the graft and to its destruction.

The position of a symmetrical two-foot support is the starting point for gait training. Two-leg gait is rhythmical losing and regaining balance in the alternating phases of stride and support where the line of the gravity centre draws a sinusoid. In walking, a human body moves forward thanks to the strength of its muscles [7,8].

The objective of rehabilitation exercises in gait training is:

- improvement/increase of lower limb muscular strength
- improvement/increase of shoulder girdle muscular strength (practicing walking with crutches)
- improvement of coordination (exercises according to Frenkel)
- improvement of balance [7,8,14]

An important element of gait training is an identification of gait anomalies and an assessment of their possible reversibility. In case of irreversible alterations, the most advantageous compensation method, that is, the optimum gait model in a given case, should be elaborated. In deep burns of the lower limbs the peroneal nerve is often damaged, which results in an equinovarus foot position and, consequently, in steppage gait. The foot drops and the lower limb is raised too high with excessive knee bending [7,8,17].

In the available literature there are reports of the disorders of gait mechanics in patients after burn injuries of the lower limbs. The reports point to the relationship between the extent of the lower limb burn injury and balance disorders in Berg test. According to Jeffrey C. Schneider et al., a burn affecting all the joints of a lower limb causes a significant impairment of gait mechanics. The implementation of rehabilitation in the therapeutic process in thermal burn patients to a large extent improves their prognosis and shortens the time necessary to restore their full motor ability [18,19].

bardzo istotną rolę odgrywają prawidłowe ułożenia, których celem jest działanie p/obrzękowe, p/odleżynowe oraz ochrona przeszczepu. Rehabilitacja skupiona jest na prowadzeniu ćwiczeń izometrycznych kończyn dolnych, ćwiczeń czynnych tych części ciała, które nie były poddane zabiegowi oraz ćwiczeń oddechowych.[14,15]

Podczas wykonywania pionizacji istotne jest kontrolowanie samopoczucia pacjenta, tętna oraz ciśnienia. W przypadku silnych zaburzeń ortostatycznych, zasinienia palców i paznokci należy natychmiast przerwać pionizację. Do kolejnych etapów pionizacji można przechodzić jeśli pacjent w sposób zadawalający i samodzielny opanował etap poprzedni a zaburzenia ortostatyczne nie stanowią już problemu. Jeżeli istnieje potrzeba stabilizacji stawów wykorzystuje się odpowiednie ortezy.[16]

Ważnym elementem pionizacji jest prawidłowe nałożenie opasek elastycznych rozpoczynając opatrunkiem ósemkowym na stopie i wokół stawu skokowego a dalej prowadząc kłosem wstępującym o zmniejszającym się ucisku. Opatrunek uciskowy stanowi zabezpieczenie przed obrzękiem i nadmiernym przekrwieniem kończyn dolnych. Przekrwienie może doprowadzić do „podminowania” przeszczepu i jego zniszczenia, jest ono reakcją na zmianę pozycji z poziomej na pionową.

Uzyskanie pozycji symetrycznego obunożnego podparcia jest punktem wyjścia do nauki chodu. Chód dwunożny jest rytmicznym gubieniem i odyskiwaniem równowagi w zmieniających się na przemian fazach wyroku i podporu, gdzie linia przebiegu środka ciężkości nakreśla krzywą sinusoidalną. Podczas chodu ciało ludzkie porusza się do przodu poprzez siłę własnych mięśni. [7,8]

Celem ćwiczeń rehabilitacyjnych w nauce chodu jest:

- poprawa/wzrost siły mięśniowej kończyn dolnych
- poprawa/wzrost siły mięśniowej obręczy barkowej (nauka chodu o kulach)
- poprawa koordynacji (ćw.wg Frenkla)
- poprawa równowagi [7,8,14]

Istotnym elementem nauki chodu jest uchwycenie nieprawidłowości chodu oraz ocena czy zmiany te są odwracalne. W przypadku zmian nieodwracalnych należy wypracować najkorzystniejszy sposób kompensacji a więc optymalny w tym przypadku wzorec chodu.

W głębokich oparzeniach kończyn dolnych często dochodzi do uszkodzenia nerwu strzałkowego czego następstwem jest ustawienie końsko-szpotawej stopy co przekłada się na rodzaj chodu-chód koguci (brodzący, koński). Stopa opada a kończyna dolna jest unoszona zbyt wysoko z nadmiernym zginaniem kolan.[7,8,17]

W dostępnej literaturze spotyka się doniesienia poświęcone zaburzeniom mechaniki chodu u pacjentów po urazie oparzeniowym kończyn dolnych. W opracowaniach tych zwrócono uwagę na związek pomiędzy rozległością oparzenia kończyn dolnych a zaburzeniami równowagi podczas wykonywania testu Berga. Według Jeffrey C.Schneider i wsp. oparzenie obejmujące wszystkie stawy kończyny dolnej powoduje znaczne upośledzenie

CONCLUSIONS

1. Early verticalization is an important component of the therapeutic process in burn disease.
2. A patient's adequate preparation for verticalization involves a range of obligatory procedures and rehabilitation measures.
3. Verticalization is a gradual process where the correct sequence of stages must be maintained.

mechaniki chodu. Obecność rehabilitacji w procesie leczenia pacjentów po urazie termicznym znacznie poprawia rokowania, a czas potrzebny do osiągnięcia pełnej sprawności jest krótszy. [18,19]

WNIOSKI

1. Wczesna pionizacja jest ważnym elementem procesu leczenia w chorobie oparzeniowej.
2. Odpowiednie przygotowanie chorego do pionizacji polega na obowiązkowym zastosowaniu szeregu zabiegów i działań rehabilitacyjnych.
3. Pionizacja jest procesem przebiegającym stopniowo z zachowaniem kolejności jej etapów.

References/Piśmiennictwo:

1. Herndon D.N. (red): *Total Burn Care*. W.B. Saunders Company LTD, London, Tokyo 2007
2. Hettiaratchy S., Papini R., Dziewulski P.: *ABC Oparzeń*. Górnicki Wydawnictwo Medyczne Wrocław 2007
3. Herndon D.N. *Total Burn Care*. 2nd ed. London: W.B.Saunders, 2002
4. Settle A.D.(red): *Principles and Practice of Burns Management*. Churchill Livingstone, New York, Tokyo 1996
5. Nyka W. Tomczak H. *Rehabilitacja chorych z oparzeniami termicznymi-zasady, kontrowersje, koszty*. *Rehabilitacja Medyczna* 2003;7(4)s.23-29
6. Strużyna J. *Wczesne Leczenie Oparzeń*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL Warszawa; 2008
7. Nowotny J. Saulicz E. *Niektóre zaburzenia statyki ciała i ich korekcja*. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego Katowice ;1993
8. Błaszczyk J. *Biomechanika kliniczna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL Warszawa; 2004
9. Esselman P.C. *Burn rehabilitation: an overview* *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(12 Suppl 2):S3-6
10. Peterson D.R., Ford G.R *Burn injuries*. W: Frank RG, Elliott TT(red). *Handbook of rehabilitation psychology*. Washington DC: American Psychological Association, 2000: 145-62
11. Milanowska K. *Kinezyterapia Medyczna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL Warszawa; 2008
12. Coolen F.M., Wade D.T., Robb G.F.: *The Rivermead Mobility Index. A further development of the Rivermead Motor Assessment*, *International Disability studies*, 1991 13, 50.
13. Podsiadło D., Richardson S.: *The Timed "Up&Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons*. *Geriatr. Soc* 1991, 39, 142
14. Rasławski A. Skolimowski T. *Technika wykonywania ćwiczeń leczniczych*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL Warszawa; 2009
15. Rasławski A. Koźniewski M. *Fizjoterapia oddechowa*. AWF Wrocław; 2001
16. Przeździak B. Nyka W. *Zaopatrzenie kliniczne protez, ortez i środków pomocniczych*. *VIA MRDICA* ;2008
17. Dega W. *Ortopedia i Rehabilitacja*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL Warszawa; 2008
18. Schneider J.C Qu H.D Lowry J et al *Efficacy of inpatient burn rehabilitation: A prospective pilot study examining range of motion, hand function and balance*. *Burns* 38(2012) 164-171
19. Berg K.O Wood-Dauphinee S.L Williams J.I et al *Measuring balance in elderly: validation of an instrument*. *Can J Public Health* 1992;83(Suppl 2):7-11