

1 - 2 / 2008

GODINA XXII

Fizikalna i rehabilitacijska medicina

ČASOPIS HRVATSKOGA DRUŠTVA ZA FIZIKALNU I REHABILITACIJSKU MEDICINU PRI HRVATSKOM LIJEČNIČKOM ZBORU



Fizikalna i rehabilitacijska medicina

Izlazi dvaput godišnje / Published twice a year

Nakladnik / Publisher

Hrvatsko društvo za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu pri HLZ

Croatian Society For Physical and Rehabilitation Medicine

Croatian Medical Association



Adresa / Address:

Šubićeva 9, HR-10000 Zagreb, Hrvatska / Croatia

UTEMELJITELJ / FOUNDER (1984): Ivo JAJIĆ

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNICI / EDITORS-IN-CHIEF:

Ivo JAJIĆ (1984.-1998.), Ladislav KRAPAC (1999.-2004.)

UREDNIŠTVO / EDITORIAL BOARD:

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK / EDITOR-IN-CHIEF: Tomislav NEMČIĆ

UREDNIK / EDITOR: Simeon GRAZIO

TAJNIK / SECRETARY: Frane GRUBIŠIĆ

LEKTORICA / LANGUAGE REVISION: Kata ZALOVIĆ - FIŠTER

LEKTOR ZA ENGLJSKI JEZIK: Antonija REDOVNIKOVIĆ

ČLANOVI UREDNIŠTVA / MEMBERS:

Đurđica Babić-Naglić, Žarko Bakran, Ivan Džidić, Marino Hanih, Goran Ivanišević, Mira Kadojić, Ladislav Krapac, Ida Kovač, Dražen Maššari, Saša Moslavac, Tatjana Nikolić, Katarina Sekelj-Kauzlarić, Nives Štiglić-Rogoznica, Tonko Vlak

SAVJET ČASOPISA / ADVISORY BOARD:

Magda Bebek-Nadalin, Božidar Čurković, Theodor Durrigl, Zlatko Domljan, Nadija Golja-Franulović, Marija Graberski-Matasović, Ivo Jajić, Miroslav Jelić, Ante Luetić, Blanka Matanović, Ruža Sabol, Zmago Turk (Slovenija), Vera Vitulić (Australija), Veljko Matković (SAD), Rajka Jakaša-Sorić (Kanada), Nicolas Christodoulou (Cipar)

Slog i prijelom / Typesetting:

Zvonimir BARIŠIĆ

Tisak / Print:

ARCA d.o.o., Nova Gradiška

Naklada / Circulation:

300 primjeraka / copies

Uređenje završeno / Editing concluded:

2011-06-13

Rukopisi se šalju na adresu glavnog urednika / Manuscript should be addressed to the Editor-in-Chief:
Dr. Tomislav Nemčić, Klinička bolnica "Sestre Milosrdnice", Zagreb, Vinogradska 29

**Časopis je do 2004. godine izlazio pod nazivom Fizikalna medicina i rehabilitacija
Formerly Fizikalna medicina i rehabilitacija**

SADRŽAJ / CONTENTS**br. 1-2/2008****PREGLEDNI ČLANAK / REVIEW ARTICLE**

- 1** Alessandro GIUSTINI
Neurorehabilitation: management and outcomes in physical and rehabilitation network
Neurorehabilitacija: liječenje i ishodi u mreži fizikalne i rehabilitacijske medicine
- 11** Guy G. VANDERSTRAETEN, Willem M. de MUYNCK, Bayram KAYMAK
Physical modalities in musculoskeletal disorders: evidence-based?
Metode fizikalne terapije u mišićnokoštanim stanjima: temeljene na dokazima?

STRUČNI RADOVI / PROFESSIONAL PAPERS

- 25** Vladimir KOVAČ, Dubravka SRDOČ
Križobolja i umjetni disk (TDR) slabinskog dijela kralježnice
Low-back pain and total disk replacement (TDR) in lumbar spine

PREGLEDNI RADOVI / REVIEW ARTICLE

- 33** Valentina MATIJEVIĆ MIKELIĆ, Sandra MOROVIĆ
Trening snage u djece
Strength training for children
- 39** Senka RENDULIĆ SLIVAR, Igor JUKIĆ
Mogućnosti primjene terapijskog ultrazvuka u rehabilitaciji ozljeda mišića
Possibilities of therapeutic ultrasound application in rehabilitation of muscle strains

PREDSTAVLJAMO VAM

- 51** Od Dioklecijanovih termi do kliničkog odjela

NOVOSTI IZ STRUČNE LITERATURE

- 61** Podskupine bolesnika s križoboljom prema načinu podizanja tereta
- 65** Ublažava li vježbanje u vodi bol kod pacijenata s neurološkom bolešću? Sistemizirani pregled i metaanaliza randomiziranih kontroliranih studija

69 Trudnoća i križbolja

74 Uporaba mekog ovratnika u liječenju vratobolje

RAD STRUČNOG DRUŠTVA

78 Godišnje izvješće za Hrvatsko društvo za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Hrvatskoga liječničkog zbora za 2007. godinu

IZVJEŠĆA

80 Izvješće sa IV. hrvatskog kongresa fizikalne i rehabilitacijske medicine, 19. – 22. lipnja 2008., Varaždinske Toplice

Neurorehabilitation: management and outcomes in physical and rehabilitation network*

Alessandro GIUSTINI

SanPancrazio Rehabilitation Hospital,

HSS Group Arco and Rehabilitation Agazzi Center, Arezzo, Italy

**The paper was presented at the 4th Croatian Congress of Physical and Rehabilitation
Medicine, Varaždinske Toplice (Croatia), 19th-22nd June 2008.*

Primljeno / Received : 2008-05-05; Prihvaćeno / Accepted: 2008-07-10

Abstract

Rehabilitation involves the use of all means aimed to reduce the impact of disability and handicap pathologies and conditions in a global approach to solve the person's problems in order to achieve optimal social integration. Within a health context, rehabilitation is specifically defined as "a process of active change by which a person who has become disabled acquires the knowledge and skills needed for optimal physical, psychological and social function". As unique among others, specialists in physical and rehabilitation medicine have the holistic approach to people who are disabled or at risk of being in disabling conditions, and guarantee the competences and responsibility to face up and to understand all the clinical problems which are really the priority for the patient/individual. Physical and rehabilitation medicine specialists provide neurorehabilitation services in a number of settings, from departments in acute hospitals, rehabilitation centres, outpatient clinics and community facilities. Physical and rehabilitation medicine is the only medical specialty able to work across the different care pathways up to home and community. As the person is a unique individual, the rehabilitation plan must also be individualized and unique. The rehabilitation network should also be unique and unitary (different settings, from acute to community, different services and agencies from health to social, cultural and financial, many professionals and different competencies, different times in the natural history of illness, functioning and participation of the person).

Key words: neurorehabilitation, outcome, physical medicine

Neurorehabilitacija: liječenje i ishodi u mreži fizikalne i rehabilitacijske medicine

Sažetak

Rehabilitacija uključuje primjenu svih sredstava s ciljem smanjenja utjecaja patologija i stanja nesposobnosti i ometenosti u globalnom pristupu rješavanja individualnih problema kako bi se postigla optimalna socijalna integracija. U zdravstvenom smislu, rehabilitacija se specifično definira kao "proces aktivne promjene kojim onesposobljena osoba stiče znanja i vještine potrebne za optimalno fizičko, psihološko i socijalno funkcioniranje". Kao jedinstveni među drugima, specijalisti fizikalne medicine i rehabilitacije imaju holistički pristup prema osobama s onesposobljenošću ili s rizikom za istu i jamče sposobnost i odgovornost za suočavanje i razumijevanje svih kliničkih problema koji su pravi prioritet za individualnog bolesnika. Specijalisti fizikalne medicine i rehabilitacije pružaju neurorehabilitacijske usluge u različitim uvjetima, od odjela u akutnim bolnicama i rehabilitacijskim centrima do ambulanta i društvenih ustanova. Fizikalna i rehabilitacijska medicina je jedina medicinska specijalizacija s mogućnošću rada od doma do zajednice. Kako je svaka osoba jedna i jedinstvena, tako i rehabilitacijski plan treba biti individualiziran, a rehabilitacijska mreža jedna i jedinstvena (različiti uvjeti od akutnih do zajednice, različiti servisi i agencije od zdravstvenih do socijalnih, kulturnih i financijskih, brojni profesionalni i različite kompetencije, različita vremena u prirodnom tijeku bolesti, funkcioniranja i participacije).

Ključne riječi: neurorehabilitacija, ishod, fizikalna medicina

Introduction

Rehabilitation involves the use of all means aimed at reducing the impact of disabling and handicapping pathologies and conditions in a global approach to solve the person's problems in order to achieve optimal social integration. Within a health context, rehabilitation is specifically defined as "a process of active change by which a person who has become disabled acquires the knowledge and skills needed for optimal physical, psychological and social function" (1).

Rehabilitation includes social and sanitary interventions (evaluation of issues, possibilities and perspectives for person and context, through teamwork to maintain continuity, integration and synergy, following the individual rehabilitation plan up to better outcomes), many different structures, agencies and settings; so it is necessary to have a real network. Physical and rehabilitation medicine (PRM) is an independent medical specialty concerned with (related to) the promotion of physical and cognitive functioning, activities (including behaviour), participation (including quality of life) and modifying personal and environmental factors. So, it is responsible for the prevention, diagnosis, treatment and rehabilitation management of people with disabling medical conditions and co-morbidity across all ages. The five-year educational plan in PRM specialty guarantees the competencies and responsibility to face

up and to understand all these clinical problems; really, the priority for the patient/person is to involve and co-ordinate every aspect focusing all care to the main rehabilitation interventions and aims (2).

PRM doctors have (as unique among specialists) a holistic approach to people (disabled or at risk of being in disabling conditions), which is really necessary to this network management. They also work within the concept that the access to the full range of rehabilitation services is a fundamental human right and that patients within PRM services have complete autonomy in directing the aims of their rehabilitation programme through informed consent and choice. In many countries, the rehabilitation services started most part of their activities on disabled people related to neurological conditions (acute or chronic); very often many other colleagues (neurologists, geriatricians, neurosurgeons, general practitioners, internal medicine specialists, paediatricians ...) after having defined the "diagnosis" and first acute interventions could not follow the person (and not only patient) to solve the most important issues for his life (3,4). In some of these situations, in some countries and hospitals, many neurologists and other specialists have transformed themselves in rehabilitation doctors in order to complete their care for these patients and to follow them until individual outcome. In fact, their previous basic clinical competencies were not sufficient to work in rehabilitation and so, by experiences and educational activities, they have moved to cover many other fields and specific tools (functional evaluation, assessment, teaching, technology, behavioural and social aspects, occupational and vocational, ICF philosophy, etc.). The reason for this flow is also the rapidity of the growth of PRM network activities due to the increasing proportion of disabled people who need (and want) qualified interventions (and PRM numbers are not always sufficient).

This contribution was a kind of real synergy to enrich in many departments the PRM cultural and scientific capacities, as has already happened in other rehabilitation fields (paediatric, gerontologist, orthopaedic, etc.). The key point must be definitive involvement in rehabilitation activities (bringing the previous knowledge but leaving the previous cultural and professional aptitudes and activities) to maintain the clinical focus on rehabilitative global approach to the individual and subjective problems of the person. Also in acute hospitals, and more recently in relation to financial problems for each health national system to reduce costs in this phase, the rehabilitation interventions are requested very early: first going into intensive care unit (ICU) or other wards and as soon as possible transferring patients to specific PRM ward. In neurological and many

other conditions, researches and scientific literature show that PRM approach can reduce clinical and functional complications, and improve recovery and quality of individual outcome. The success of neurorehabilitation depends on a large number of professional skills. It also depends on the severity and complexity of neurological disability and its impact on the person's activity and participation (5). Access to rehabilitation differs across Europe and treatment may follow a number of pathways according to national and local priorities. Patient will reach rehabilitation by a number of routes and this depends on whether he has been treated by a neurologist, neurosurgeon, internist or general practitioner. Following diagnosis, treatment is initially directed at pathology and dealing with primary and secondary risk factors (such as complications). The next phase of treatment is tertiary prevention. Rehabilitation care and interventions must cover all these phases focusing and leading to functional recovery, although there may be a period when patients require neurological treatment at the same time as their rehabilitative needs present. It is the view of the specialty of PRM that, when rehabilitation (patients yet disabled or at risk) is a clinical priority, the most appropriate person to take charge of whole treatment is a competent specialist in physical and rehabilitation medicine. But, at the same time PRM doctor can offer, during and in synergy with rehabilitative treatments, as required by the individual plan, to the patient in care every (neurological or other) intervention, supported when necessary by other specialists as consultants (6).

Synthesis of Rehabilitation Activities

The overall aim of rehabilitation is to lead life avoiding any restriction for disabled people in relation to personal context. In practice, this task requires a combination of measures to overcome or to work around their clinical situations and to remove or reduce the barriers to participation in the person's chosen environments. The fundamental outcomes of rehabilitation are the person's wellbeing along with social and vocational participation. PRM specialists have a crucial responsibility for active engagement and learning process that the patient must go through; the principles of adaptation and plasticity are as necessary as (and together with) the clinical (surgical, pharmacological, technological, physical, psychotherapeutic) interventions. PRM specialists are able to use these principles, which help design the strategies to improve outcomes and avoid maladaptation (motor learning and recovery, inducing skill acquisition relevant to the patient's daily life, preventing the learned

non-use phenomenon to restore function improving activity and enabling participation) (7). Rehabilitation is a continuous and co-ordinated process, which starts with change of the person's conditions of functioning, health and participation (the onset of illness or injury, or their consequences), proceeds by team networking of many professionals and settings, closely together organised and goal-oriented, patient centred manner and goes through to the individual empowerment. PRM specialists use specific diagnostic assessment tools, taking into account the individual's personal, cultural, vocational and environmental context. PRM specialists are usually the leaders of these teams and are responsible for their patients' care at specialised PRM facilities. He/she is responsible for developing an individualised rehabilitation plan for each patient through specific assessment and through assessments of parents and caregivers. In fact, when PRM specialists carry out medical interventions (such as mobility enhancement, spasticity management, procedures to treat pain, etc.), the basic activity is to make clear rehabilitation objectives for the patient, in which the patient and surroundings should be full participants (8). Short- and long-term goals are adjusted over time, according to progress, are obviously patient/person-centred and are not set on a discipline-by-discipline basis. Only in this way, rehabilitation is able to enhance patient functioning and participation by providing a co-ordinated source of information, advice and treatment for the person with disabilities and the family, with the team acting as provider and catalyst. The most important part of the work must be thorough understanding of the natural history of acute and chronic disabling disease, of the consequences of impairments and their impact on functioning (activity and participation), in close relation to the natural history of life, wishes and actual possibilities of the person and of the context. The rehabilitation prognosis is to have a clear view on the issues of personal activities of daily living, care, return to work, studying, feelings, driving, etc. (9).

Neurorehabilitation

Clinical contents

Common neurological pathologies are causing different impairments, disability, and participation limitation:

Cerebral palsy

Neuromuscular disorders and myopathies

Congenital neurological conditions (for example, muscular dystrophy, spina bifida, etc.)

Stroke, brain haemorrhages

Chronic neurological conditions, e.g., multiple sclerosis (MS), amyotrophic lateral sclerosis (ALS), Parkinson's disease

Trauma and injury of the brain, spinal cord, brachial plexus

Central nervous system tumours, infections, abscesses, epilepsy

Peripheral nerve disorders (for example, Guillain-Barré, critical illness neuropathy, etc.)

Alzheimer's disease and other dementias (10).

Main impairments of body structures are motor, sensory, communication, cognition, behavioural, very often with major pain complications. So, there are many limited activities, i.e. posture, mobility, balance, reaching, grasping, vision, hearing, communication, swallowing, breathing and in particular every activity of daily living (eating, grooming, toileting, continence, transfers, bathing, etc.). There are many restrictions of participation, i.e. care issues, technology and equipment use, environmental controls, accommodation, driving and transportation means, finance, social integration, employment, learning, education, occupation, affectivity, human and social rights, etc. (11).

Neurological Rehabilitation Settings

PRM specialists provide neurorehabilitation services in a number of settings, which range from departments in acute hospitals and specialised rehabilitation centres to outpatient and community facilities. The principles of their activities are identical, no matter where the work is carried out, although the priorities and activities vary according to the needs of the treatment in particular settings. PRM is the only medical specialty in the field of rehabilitation that has arranged its work across different care pathways. It can thus also make considerable contribution to the planning of rehabilitation and health care by its expertise and experience of differing needs of patients over the time course of their rehabilitation programme. Acute rehabilitation is important in order to capitalise on plasticity as effectively and as early as possible and to reduce the potential of complications. This requires not only a peripatetic team of rehabilitation professionals able to give advice to all wards in a hospital, including intensive care, but also a sufficient number of dedicated rehabilitation beds, to guarantee timeliness, continuity and quality, both under the responsibility of a PRM specialist and closely connected (the same professionals, modalities, organisation, etc.). In the following phase, patients also require rehabilitation in dedicated comprehensive rehabilitation facilities (inpatient or outpatient

when useful) directed by PRM specialists, and those with longstanding, often progressive disabilities and disorders will need it in the community to ensure that fitness, health and abilities are maintained and their independence is necessary to support the participation (12).

Another Methodological Aspect

PRM specialists work in various facilities from acute care units to community settings. Unitary is the methodology (to guarantee the flow of information, patients and audits on scientific aims towards evidence) and is based on the use of specific diagnostic assessment tools and homogeneous carry out treatments including pharmacological, physical, technical, educational and vocational interventions. The competence of specialists (and at the same time the checklist of activities in this flow) in the field depends on their comprehensive education and training in:

- medical assessment in determining the underlying diagnosis
- assessment of functional capacity and the ability to change
- assessment of activity and participation as well as contextual factors
- devising a rehabilitation plan
- knowledge, experience and application of medical and physical treatments
- evaluation and measurement of outcome
- prevention and management of complications
- prognostication of disease/condition and rehabilitation outcomes
- knowledge and experience of using rehabilitation technologies to assist at impairment, activity and participation levels
- team dynamics and leadership skills
- teaching skills
- knowledge of the social system
- knowledge of legislation on disablement and of human rights of people with disabilities
- knowledge of how to get help for people with acquired and congenital disabilities due to illness or trauma (13).

In all these aspects, the cognitive, psycho-relational, learning, motor, attention and awareness patient issues are fundamental, even if the illness does not involve the nervous system. On the other hand, the involvement of activities and functioning based on nervous system (structure as ICF says) is necessary to evaluate the conditions and prognosis of the person, to carry out interventions, to support active engagement and adaptation of the person

and of the context (14). So, in the neurorehabilitation activities, since their initial implementation some time ago, PRM doctors and other professionals, observing and understanding the patients and their evolution, have processed the methodological basis of many of these points for the holistic approach. Therefore, we make use of this modality during rehabilitative treatments in relation to neurologic illness or not. As the person is an individual, equally individual must be the rehabilitation plan, and the rehabilitation network should be unique and unitary (different settings from acute to community, different services and agencies from health to social, cultural and financial, many professionals and different competencies, different times in the natural history of illness, functioning and participation of the person). The neurorehabilitation interventions, spread into different segments of the network, are only part of global activities, needing a unitary and synergistic interaction with all other aspects, to offer comprehensive treatment and to reach an optimal outcome (15,16).

Conclusions

Neurological rehabilitation is one of the main activities and competencies within PRM.

PRM specialist is focused on the rehabilitative elements of this work within the context of good knowledge of clinical neurology; he makes good use of his extensive knowledge of specialist medical rehabilitation across a wide range of contents to ensure that people with neurological conditions, as all others, receive optimal care providing a comprehensive service. Neurological rehabilitation is also a field in which an important part of the methods and skills for rehabilitation assessment, management and interventions were born and are continuously developed. Also, the other fields of PRM apply and make use of these methods (cognitive, learning, communications, psychological, vocational, etc.) and enrich their results by these modes of treatment. The rehabilitation network and the multi-professional team are the main tools to provide a timely, uninterrupted, comprehensive and global support to the patient care/person empowerment. This "mainstream" must be unitary as sole and individual is the person in the focus of every matter and neurorehabilitation is part of the clinical and methodological rehabilitation stream.

Literature:

1. World Health Organisation. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF: Geneva: WHO; 2001.
2. UEMS-PRM-Section: Definition of physical and rehabilitation medicine. www.euro-prm.org. 2005.
3. Gutenbrunner C, Ward AB, Chamberlain MA. The White Book on Physical & Rehabilitation Medicine. *Eura MedicoPhys* 2006;40:287-333.
4. Buntin M. Access to postacute rehabilitation. *Arch Phys Med Rehab* 2007;88:1488-93.
5. Friberg F, Scherman MH. Can a teaching and learning perspective deepen understanding of the concept of compliance? A theoretical discussion. *Scand J Car Sci* 2005;19:274-9.
6. Kane RL. Assessing the effectiveness of post-acute care rehabilitation. *Arch Phys Med Rehab* 2007;88:1500-2.
7. Christodoulou N. Continuing medical education and continuing professional development in the Mediterranean countries. *Eura Medicophys* 2007;43:195-202.
8. Council of Europe. Rehabilitation and integration of people with disabilities: policy and integration. 7th edition. Strasbourg: Council of Europe Publishing; 2003. p. 369.
9. Franchignoni F, Ring H. Measuring change in rehabilitation medicine. *Eura Medico-phys* 2006;42:1-3.
10. SPREAD National Stroke Guidelines. National Health Service. Italy; 2001. www.sanita.it.
11. Stucki G, Ewert T, Cieza A. Value and application of the ICF in rehabilitation medicine. *Disabil Rehabil* 2002;24:932-8.
12. Wade DT. Community rehabilitation, or rehabilitation in the community? *Disabil Rehabil* 2003;25:875-81.
13. White Book on Physical and Rehabilitation Medicine. European Academy of Rehabilitation Medicine, European Federation of Physical and Rehabilitation Medicine, European Union of Medical Specialists (Physical and Rehabilitation Medicine Section). Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 1989.
14. White Book on Physical and Rehabilitation Medicine in Europe. Section of Physical and Rehabilitation Medicine, Union Européenne des Médecins Spécialistes (UEMS); European Board of Physical and Rehabilitation Medicine; Académie Européenne de Médecine de Réadaptation; European Society for Physical and Rehabilitation Medicine. *Eura MedicoPhys* 2006;42:292-332.

A. GIUSTINI: Neurorehabilitation: management and outcomes in PR network

15. Negrini S. Europa Medicophysica, the European and Mediterranean evidence-based clinical Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. *Eura Medicophys* 2007;43:299-301.
16. Tesio L, Simone A, Bernardinello M. Rehabilitation and outcome measurement: where is Rasch analysis-going? *Eura Medicophys* 2007;43:417-26.

Physical modalities in musculoskeletal disorders: evidence-based?*

Guy G. VANDERSTRAETEN¹, Willem M. de MUYNCK², Bayram KAYMAK³

¹*Physical Medicine and Rehabilitation, Ghent, University Hospital, Ghent, Belgium,*

²*Department of Applied Physics, Eindhoven University of Technology,
Eindhoven, The Netherlands,*

³*Hacettepe University, Department of Physical and Rehabilitation Medicine,
Ankara, Turkey*

Primljeno / Received : 2008-06-23; Prihvaćeno / Accepted: 2008-07-11

**The paper was presented at the 4th Croatian Congress of Physical and Rehabilitation Medicine, Varaždinske Toplice (Croatia), 19th-22nd June 2008.*

Abstract

A variety of physical modalities are applied in the treatment and rehabilitation of musculoskeletal disorders, but the efficacy of these passive interventions is still controversial. Despite the well-known physiological effects, there are either no clinical data or there is insufficient clinical information on the effectiveness of many techniques used in electrotherapy. As a consequence, we are often unable to make clinical recommendation regarding specific interventions. Because of these often disappointing results based on evidence-based research in electrotherapy, the Belgian government has decided not to reimburse a large number of treatments in this sector. Interventions that have been demonstrated effective through clear evidence in randomised clinical trials and with a good risk-benefit ratio are rather limited as far as musculoskeletal disorders are concerned. Most studies on low-frequency, medium-frequency (including interferential current) and high-frequency currents show the lack of clinical scientific evidence, which is in contrast with the frequent use of electrotherapy all over Europe. The application of these therapies should be further evaluated. The problem in most studies is the lack of practical uniformity (parameters, frequency, duration, etc.). Double-blind studies are not always possible and the diagnosis is not always very clear. Therefore, there is a need for more objective clinical strategies. We should also relativise some of the results because when there is no clear evidence for a specific treatment, it does not mean that this therapy does not work.

Key words: electrotherapy, electrical therapy, musculoskeletal disorders, evidence-based.

Metode fizikalne terapije u mišićnokoštanim stanjima: temeljene na dokazima?

Sažetak

Učinkovitost različitih fizikalnih modaliteta koji se primjenjuju u liječenju i rehabilitaciji mišićnokoštanih poremećaja je još uvijek dvojbena. Unatoč poznatim fiziološkim učincima kliničkih podataka o učinkovitosti mnogih tehnika koje se rabe u okviru elektroterapije nema ili su nedostadni. Zbog toga za specifične intervencije često ne možemo dati kliničke preporuke. Zbog tih razočaravajućih rezultata temeljenih na dokazima istraživanja iz područja elektroterapije belgijska vlada je odlučila ne nadoknađivati većinu terapija iz ovoga područja. Vrlo je malo intervencija za mišićnokoštane poremećaje s dobrim odnosnom rizika i dobiti za koje je dokazana jasna učinkovitost u randomiziranim kliničkim istraživanjima. Većina studija o niskofrekventnim, srednjefrekventnim i visokofrekventnim strujama pokazala je nedostatak kliničkih znanstvenih dokaza, što je u suprotnosti s njihovom čestom uporabom u cijeloj Europi. Primjena ovih terapija zahtijeva daljnju evaluaciju. Problem većine studija je nedostatak praktične uniformnosti. Dvostruko slijepe studije nisu uvijek moguće, a niti dijagnoza nije uvijek sasvim jasna. Stoga postoji potreba za objektivnijim kliničkim strategijama. Također treba relativizirati neke od rezultata, jer kada nema jasnih dokaza za specifično liječenje, to ne znači da ono ne djeluje.

Ključne riječi: elektroterapija, električna terapija, mišićnokoštani poremećaji, temelj na dokazima

Introduction

Electrotherapeutic modalities are used as part of a rehabilitation program in the management of various musculoskeletal conditions. However, the efficacy of these treatments in some musculoskeletal diseases is questionable, e.g., practical uniformity (parameters, frequency, duration, etc.) is lacking, double-blind studies are not always possible, the diagnosis is not always very clear, and there is a need for more objective clinical strategies. All these aspects make it difficult to provide evidence-based effectiveness of electrotherapy. In addition, many areas in physical medicine and rehabilitation have not yet been evaluated and more randomized controlled trials (RCTs) are mandatory.

Material and Methods

A search was conducted for high quality papers on electrotherapy and musculoskeletal disorders published until 2005. Other disorders such as neuropathy, headache, etc. were not included in this study. To identify the articles, the following search engines and key words were used: Medline, PubMed, Cochrane, PEDro, Medline, Embase, Centre for Physiotherapy, Cinahl, Clinical Evidence (BMJ), APC journal club, Philadelphia Panel Evidence-Based

Clinical Practical Guidelines (Cochrane RCTs-observational studies).

The aim of the study was to synthesize literature data to find out whether there is any efficacy of electrotherapy in musculoskeletal disorders using the principles of evidence-based medicine.

Results of the articles are presented starting from galvanic current to low-, medium- and high-frequency currents. Musculoskeletal disorders are used as subtitles under the title of therapy itself. Tables summarizing the outcomes of these papers will be helpful in understanding the topic.

Galvanic current

Continuous: no randomized clinical trials were identified.

Iontophoresis: (Table 1).

Plantar pain and fasciitis: In 19 RCTs, 1626 participants received topical corticosteroids in combination with galvanic current. Limited evidence for the effectiveness of this treatment has been provided. Immediate symptom reduction was only achieved in combination with traditional modalities. Long-term effects are doubtful (1).

Calcifying tendinitis of the shoulder: we found two RCTs investigating the efficacy of acetic acid iontophoresis for calcifying tendinitis of the shoulder. Acetic acid iontophoresis and physiotherapy had no better clinical and radiological effect than physiotherapy alone (2,3).

Patellar tendonitis syndromes: in a poor quality study, physiotherapeutic treatment in combination with iontophoresis was found to be more promising than physiotherapy alone. In order to confirm its effectiveness, RCTs are required.

Achilles tendon pain: positive effects of iontophoresis with dexamethasone were demonstrated at short- and long-term follow-up in only one RCT with a small sample size (1).

Elbow epicondylitis: in an RCT, 199 patients were treated with iontophoretic administration of dexamethasone sodium phosphate. Symptoms were reduced at short-term follow-up (at 2 days and 1 month), whereas long-term effect was not studied.

Galvanic current – general conclusion: well-designed and properly conducted randomized studies are required to determine the efficacy of continuous galvanic currents and iontophoresis.

Not continuous: no beneficial effect of low-frequency electrical stimulation on denervation atrophy was demonstrated (5,6).

Table 1 Examples of iontophoresis usage

Disorder	Treatment	Evidence
Plantar heel pain	Corticosteroids	Limited evidence
Plantar fasciitis	0.4% Dexamethasone	+ Effect of immediate symptom reduction Long-term?
Achilles tendon pain	Dexamethasone	+ Effect at short-term; long-term follow-up limited evidence
Elbow epicondylitis	Dexamethasone	+ Effect at short-term; follow-up Long-term?
Shoulder tendonitis – calcifications	Acetic acid	+ Effect but natural process rather than treatment

Low-frequency current

Diadynamic current: there are no randomized clinical trials reported in the literature.

Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) (analgesic):

Chronic low back pain: only two RCTs (175 patients) were found. There is inconsistent evidence to support the use of TENS as a single treatment in chronic low back pain and large multicentre RCTs are needed. However, the limited data available provide evidence that TENS and acupuncture-like (AL)-TENS reduce pain and improve the range of motion in chronic back pain patients, at least at short term (7-9).

Knee osteoarthritis: TENS and AL-TENS were shown to be superior to placebo with regard to pain control (10,11).

Rheumatoid arthritis (RA) of the hand: in three RCTs, 78 patients with RA were treated with AL-TENS and classical (C)-TENS. The results showed AL-TENS to be beneficial for pain and muscle power. C-TENS had no clinical effect on pain. However, in patient assessment of change in disease, C-TENS scored better than AL-TENS. There are conflicting effects of TENS on pain outcomes in RA (12).

Mechanical neck disorders: evidence for the treatment of acute or chronic mechanical neck disorders with different forms of electrotherapy is either lacking, limited, or conflicting (12).

Chronic pain: published trials do not provide information on the stimulation parameters which are most likely to provide optimum pain relief, nor do they answer questions about long-term effectiveness of TENS. Large multicentre randomized controlled trials are needed. Moreover, no positive conclusion could be drawn for acupuncture, AL- TENS or laser therapy (13-15).

Post-stroke shoulder pain: the evidence from randomized clinical trials so far does not confirm or refute that electrical stimulation (ES), i.e. TENS or functional electrical stimulation (FES), or some other applied around the shoulder after stroke influences pain. However, there are some benefits concerning passive humeral lateral rotation. Reduction of glenohumeral subluxation could be a possible mechanism (16).

TENS general conclusion: TENS is used clinically by a variety of health care professionals for reduction of pain. In most trials, data are lacking on how TENS efficacy is affected by important factors such as the mode of application, site of application, duration of TENS treatment, optimal frequencies and intensities, and compliance. Moreover, clinical effectiveness will remain arbitrary until the publication of high-quality controlled clinical trials (17,18).

Table 2 Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in physical and rehabilitation medicine

Disorder	Treatment	Evidence
Chronic low back pain	TENS	-
Chronic low back pain		+ Effect during treatment period
Neck pain	TENS	-
Rheumatoid arthritis of hand	TENS	?
Chronic LBP		+ Effect short term
Knee osteoarthritis	TENS	+ Effect on pain control
Knee osteoarthritis	Dexamethasone	?
Chronic pain	TENS	?
Chronic pain	TENS - acupuncture - laser	-
Chronic pain	TENS - long-term use	+

TENS (normal muscle stimulation):

Normal muscle: active exercises are more effective than neuromuscular electrical stimulation (TENS). TENS may only be preferred to active training

for within-cast muscle training and perhaps in specific situations where patient compliance with active training is insufficient (12).

Mid-frequency current

There are no RCTs evaluating mid-frequency current reported in the literature.

Interferential currents

Soft-tissue shoulder disorders: in one RCT, it was stated that interferential electrotherapy was not effective as adjuvant to exercise therapy for soft-tissue shoulder disorders (19).

Low back and neck pain: there are two RCTs showing no beneficial effects of interferential therapy for low back and neck pain (20).

Knee osteoarthritis (OA): in two RCTs, two different results were found. In one RCT, interferential therapy was not significantly more effective than any other therapy in treating knee OA. The only patients that improved during therapy were those in the exercise group (21). In the other RCT, interferential current was very effective for chronic OA knee pain.

Jaw pain: no significant differences between interferential currents and placebo were detected (22,23).

Bone healing: interferential current does not reduce the healing time in tibial fractures (24).

Stress incontinence: interferential therapy has its place in the conservative management of mild and moderate stress incontinence but is statistically not more effective than vaginal cones (25).

Swelling: interferential therapy does not reduce swelling following ankle reduction and internal fixation of malleolar fractures (26).

Conclusion on interferential currents: trials are of poor quality. There is no evidence that interferential therapy is effective in the treatment of soft tissue shoulder disorders, low back pain, recurrent jaw pain, swelling, bone healing, knee OA and delayed-onset muscle soreness (DOMS). However, there is some evidence to conclude that interferential therapy is effective in the treatment of stress incontinence.

Table 3 Evidence of efficacy of interferential currents

Disorder	Evidence
Soft tissue disorders	-
Low back pain	-
Knee osteoarthritis	- ?
Recurrent jaw pain	-
Bone healing	-
Stress incontinence	+
Ankle swelling (distortion)	-
Delayed-onset muscle soreness	-

High-frequency current

Diathermy (pulsed electromagnetic therapy)

Mechanical neck disorders: limited evidence of pain relief has been found. Only in chronic mechanical neck disorders, immediate post-treatment pain relief has been found.

Whiplash-associated disorders: in only one RCT there was improvement in pain and range of motion with the use of pulsed electromagnetic fields (PEMFs) treatment reported in patients with whiplash-associated disorders of undefined duration (27). Further studies are needed.

Articular hyaline cartilage: physiological effects of PEMFs on cells and tissues are well documented. Data strongly support the clinical use of PEMFs in OA patients.

Knee osteoarthritis: the beneficial symptomatic effect of PEMFs in the treatment of knee OA is controversial (28,29).

Delayed union of fractures: a significant influence on healing of tibial fractures with delayed union was demonstrated in a RCT (30).

Bone regeneration in bone lengthening procedures: PEMFs may shorten the duration of external fixation after bone lengthening procedures.

Fibroblast proliferation: pulsed short-wave diathermy is associated with increased rates of fibroblast and chondrocyte proliferation in vitro (31).

Soft tissue injuries of the ankle: there is insufficient evidence to conclude that diathermy is of benefit.

Pressure sores: there is no evidence of benefit in the treatment of pressure sores. However, the possibility of a beneficial or harmful effect cannot be ruled out because there are only two trials with methodological limitations and a small number of patients.

Leg ulcers: there is no reliable evidence of benefit in the healing of venous leg ulcers (32).

Table 4 Evidence of efficacy of diathermy (pulsed electromagnetic therapy)

Disorder	Evidence
Mechanical neck disorders	-
Knee osteoarthritis	-
Whiplash injury	- ?
Delayed union of tibial fractures	-
(Fibroblast proliferation)	-
Bone regeneration in lengthening procedures	+
Soft tissue injuries of ankle	-
Knee osteoarthritis	-
Pressure sores	-
Venous leg ulcers	-

Ultrasonography

Shoulder pain: ultrasound (US) only has a therapeutic effect on calcified tendinitis of the shoulder. However, there is no evidence of its effectiveness in shoulder pain (mixed diagnosis), adhesive capsulitis, rotator cuff tendonitis and impingement syndrome. When compared to exercises alone, US is of no additional benefit (33,34).

Knee osteoarthritis: US therapy appears to be more beneficial than placebo in patients with knee OA. The studies are limited by poor description of the characteristics of the device, the population, the OA, and low methodological quality. US treatment could increase the effectiveness of isokinetic exercise for functional improvement of knee OA. Pulsed US has greater effect than continuous US (35,36).

Patellofemoral pain syndrome: clinically important effects of US on pain relief in patients with patellofemoral pain syndrome were not detected. Again, the methodological quality of the trials is low. Another limitation is poor description of the therapeutic application of US. No conclusions can be drawn concerning the use or non-use of US. More studies are needed (37).

Plantar heel pain: there is no evidence supporting the benefit of US in plantar heel pain management (38).

Acute ankle sprain: there is no proven effectiveness of treating ankle sprains with US (39,40).

Table 5 Evidence of efficacy of therapeutic ultrasound

	Disorder	Evidence
Shoulder	Mechanical neck disorders	-
Shoulder	Knee osteoarthritis	+
Knee	Whiplash injury	-
Knee	Delayed union of tibial fractures	-
Heel	(Fibroblast proliferation)	-
Ankle	Bone regeneration in lengthening procedures	-
Pain	Soft tissue injuries of ankle	+ ?
Pain	Knee osteoarthritis	+
Fracture/stress fracture	Pressure sores	+

Pain and musculoskeletal injuries: there is little evidence that active therapeutic US is more effective than placebo for treating people with pain or a range of musculoskeletal injuries (41).

Lateral epicondylitis: there is limited evidence supporting the benefit of US in the treatment of lateral epicondylitis (41).

Fracture healing: US therapy may have a beneficial effect on fracture (including stress fracture) healing. Treatment with a low-intensity pulsed ultrasound signal may reduce healing time (41).

Phonophoresis: limited and poor-quality studies have been published on phonophoresis.

Low-level laser therapy (LLLT)

Supraspinatus tendinitis, shoulder impingement syndrome: laser therapy appears to be of benefit only when used alone, not in combination with therapeutic exercise (42).

Tennis elbow: poor results were found as to the effectiveness of LLLT for tennis elbow (43). However, LLLT need not be ruled out for tennis elbow treatment. The optimal treatment dose has not been discovered yet. Further research

with well-designed RCTs is needed to establish the absolute and relative effectiveness of this intervention for tennis elbow treatment.

Ankle sprains: LLLT has no effect in the treatment of lateral ankle sprains (44).

Low back pain: conflicting results were obtained in the studies depending on the method of application and other features of LLLT application (45). Also, there is a lack of data on how LLLT effectiveness is affected by wavelength, treatment duration, dosage and site of application, e.g., over nerves instead of joints.

Rheumatoid arthritis: although short-term relief (follow-up of 3 months) of pain and morning stiffness has been demonstrated, LLLT has no effect on functional assessment, range of motion and local swelling in RA (46). The lack of proper description of the characteristics of the LLLT device and application techniques makes it difficult to compare the results of trials.

Musculoskeletal pain: there is no clinically relevant effect on pain in musculoskeletal syndromes (47,48).

Table 6 Evidence of efficacy of low-level laser therapy (LLLT)

	Disorder	Evidence
Shoulder	Supraspinatus tendonitis	-
Shoulder	Rotator cuff tendinitis	+
Elbow	Lateral epicondylitis	-
Ankle	Ankle sprain	-
Osteoarthritis	Osteoarthritis	-
Rheumatoid arthritis	Rheumatoid arthritis	-
Pain	Musculoskeletal pain	+ ?

Conclusion

Evidence-based effectiveness of the different treatments is not always provided because many areas of PMR have not yet been evaluated. Hence, more RCTs on electrotherapy for musculoskeletal disorders are required.

One should keep in mind that "saying there is no good evidence that a treatment works is not the same as saying the treatment does not work!"

Literature:

1. Crawford F, Atkins D, Edwards J. Interventions for treating plantar heel pain. The Cochrane Library, Issue 3, 2000.
2. Gudeman S, Eisele S, Heidt R, Colosimo A, Stroupe A. Treatment of plantar fasciitis by iontophoresis of 0.4% dexamethasone. A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Am J Sports Med* 1997;25:312-6.
3. Perron M, Malouin F. Acetic acid iontophoresis and ultrasound for the treatment of calcifying tendonitis of the shoulder: a randomized control trial. *Arch Phys Med Rehab* 1997;78:379-84.
4. Pavelka K Jr, Pavelka K Sr, Scarcova J, Vacah J, Tmasvsky. Does the iontophoresis intensify the analgesic effect of mobilisin treatment? Placebo-controlled double-blind three-way crossover study. *Zeit Rheum* 1988;47:223-37.
5. Boonstra A, van Weerden T, Eisma W, Pahlplatz V, Oosterhuis H. The effect of low-frequency electrical stimulation on denervation atrophy in man. *Scand J Rehab Med* 1987;19:127-34.
6. Kern H, Modlin M, Fostner C, Rascha-Hogler D, Mayr W, Stohr H. Denervated muscles in humans: limitations and problems of currently used functional electrical stimulation protocols. *Artif Organs* 2002;26:216-8.
7. Melzack R, Vetere P, Finch L. Transcutaneous electrical nerve stimulation for low back pain. A comparison of TENS and massage for pain and range of motion. *Phys Ther* 1983;63:489-93.
8. Grant DJ, Bishop-Miller J, Winchester DM, Anderson M, Faulkner S. A randomized comparative trial of acupuncture versus transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic low back pain in the elderly. *Pain* 1999;82:9-13.
9. Deyo R, Walsh N, Lartin D, Schoenfeld L, Ramamurthy S. A controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation and exercise for chronic low back pain. *N Engl J Med* 1990;322:1627-34.
10. Grimmer K. A controlled double blind study comparing the effects of strong burst mode TENS and high rate TENS on painful osteoarthritic knees. *Aust J Physiother* 1992;38:49-56.
11. Osiri M, Welch V, Brosseau L, Shea B, McGowan J, Tugwell P, Wells G. Transcutaneous electrical stimulation for knee osteoarthritis (Cochrane review) The Cochrane Library, Issue 4, 2000.
12. Harris G, Susman J. Managing musculoskeletal complaints with rehabilitation therapy: summary of the Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on musculoskeletal rehabilitation interventions. *J Fam Pract* 2002;51:1042-6.
13. Koke A, Schouten J, Lamerichts-Geelen M, Lipsch J, Waltje E, van Kleef M, Patijn J. Pain reducing effect of three types of transcutaneous electrical nerve stimulation in

- patients with chronic pain: a randomized crossover trial. *Pain* 2004;108:36-42.
14. Fishbain DA, Chabal C, Abbott A, Heine LW, Cutlar R. Transcutaneous electrical treatment outcome in long-term users. *Clin J Pain* 1996;12:201-14.
 15. Fargas-Babjak A. Acupuncture, transcutaneous electrical nerve stimulation, and laser therapy in chronic pain. *Clin J Pain* 2001;17 (4 Suppl):S 105-13.
 16. Price C, Pandyan A. Electrical stimulation for preventing and treating post-stroke shoulder pain (Cochrane review). *The Cochrane Library*, Issue 4, 2000.
 17. Gnoname E, White P, Ahmed H, Hamza M, Craig M, Noe C. Percutaneous electrical nerve stimulation: an alternative to TENS in the management of sciatica? *Pain* 1999;83:193-9.
 18. Brosseau L, Milne S, Robonson V, Marchand S, Shea B, Tugwell P. Efficacy of the transcutaneous electrical nerve stimulation for the treatment of chronic low back pain: a meta-analysis. *Spine* 2002;27:596-603.
 19. Van Der Heijden G, Leffers G, Wolters P, Verheijden J, van Marmeren H. No effect of bipolar interferential electrotherapy and pulsed ultrasound for soft tissue shoulder disorders: a randomized controlled trial. *Ann Rheum Dis* 1999;58:530-40.
 20. Werners R, Pynsent P, Bulstrode CJ. Randomized trial comparing interferential therapy with motorized lumbar traction and massage in the management of low back pain in a primary care setting. *Spine* 1999;24:1579-84.
 21. Quirck A, Newman R, Newman K. An evaluation of interferential therapy, shortwave diathermy and exercise in the treatment of osteoarthritis of the knee. *Physiotherapy* 1985;71:55-7.
 22. Taylor K, Newton R, Personius W, Bush F. Effects of interferential current stimulation for treatment of subjects with recurrent jaw pain. *Phys Ther* 1987;67:346-50.
 23. Gray RJ, Quale AA, Hall CA, Schofield MA. Physiotherapy in the treatment of temporomandibular joint disorders: a comparative study of four treatment methods. *Br Dental J* 1994;176:257-61.
 24. Fourie J, Bowerhark P. Stimulation of bone healing in new fractures of the tibial shaft using interferential currents. *Phys Res Intern* 1997;2:255-68.
 25. Olah KS, Briges N, Denning J, Farrar DJ. The conservative management of patients with symptoms of stress incontinence: a randomized, prospective study comparing weighted vaginal cones and interferential therapy. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:87-92.
 26. Christie A, Willoughby G. The effect of interferential therapy on swelling following open reduction and internal fixation of ankle fractures. *Phys Theory Pract* 1990;6:3-7.
 27. Foley-Nolan D, Moore K, Codd M, Barry C, O'Connor P, Coughlan R. Low energy high frequency pulsed electromagnetic therapy for acute whiplash injuries. A double blind randomized controlled study. *Scand J Rehab Med* 1992;24:51-9.

28. Marks R, Ghassemi M, Duarte R, Van Ngyuen J. A review of the literature on shortwave diathermy as applied to osteoarthritis of the knee. *Physiotherapy* 1999;85:304-16.
29. Puett D, Griffin M. Published trials of nonmedical and non-invasive therapies for hip and knee osteoarthritis. *Ann Intern Med* 1994;121:133-40.
30. Sharrard W. A double-blind trial of pulsed electromagnetic fields for delayed union of tibial fractures. *J Bone Joint Surg (Br)* 1990;72:347-55.
31. Hill J, Lewis M, Mills P, Kieley C. Pulsed short-wave diathermy effects on human fibroblast proliferation. *Arch Phys Med Rehab* 2002;83:832-6.
32. Fleming K, Cullum N. Electromagnetic therapy for treating venous leg ulcers? *The Cochrane Library, Issue 2, 2002.*
33. Van der Heijden G, van der Windt D, de Winter A. Physiotherapy for patients with soft tissue shoulder disorders: a systematic review of randomized clinical trials. *BMJ* 1997;315:25-30.
34. Ebenbichler G, Erdogmus C, Resh K, Funovicks M, Aringer M, Fialka-Moser V. Ultrasound therapy for calcific tendonitis of the shoulder. *N Engl J Med* 1999;340:1533-8.
35. Welch V, Brosseau L, Peterson J, Shea B, Tugwell P, Wells G. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee. *The Cochrane Library, Issue 2, 2001.*
36. Marks R, Ghnanargaraja S, Ghassemi M. Ultrasound for osteoarthritis of the knee. *Physiotherapy* 2000;86:452-63.
37. Robertson V, Baker K. A review of therapeutic ultrasound: effectiveness studies. *Phys Ther* 2001;81:1339-50.
38. Crawford F, Snaith M. How effective is therapeutic ultrasound in the treatment of heel pain? *Ann Rheum Dis* 1996;55:265-7.
39. Ogilvie-Harris D, Gilbert M. Treatment modalities for soft tissue injuries of the ankle: a critical review. *Clin J Sports Med* 1995;5:175-86.
40. Van der Windt D, Van der Heijden G, Van den Berg S, Ter Riet G, De Winter A. Ultrasound therapy for acute ankle sprains. *The Cochrane Library, Issue 1, 2002.*
41. Van der Windt D, Van der Heijden G, Van den Berg S, Ter Riet G, De Winter A. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. *Pain* 1999;81:257-71.
42. Saunders L. The efficacy of low-level laser therapy in supraspinatus tendonitis. *Clin Rehab* 1995;9:126-34.
43. Haker E, Lundeberg T. Lateral epicondylalgia: report of noneffective laser. *Arch Phys Med Rehab* 1991;72:984-8.
44. De Bie R, de Vet R, Lenssen T, Van den Wildenberg F, Kootstra G, Knipschild P. Low-level laser therapy in ankle-sprains: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehab* 1998;79:1415-20.
45. Klein R, Eek B. Low-energy treatment and exercise for chronic low back pain: double-

- blind controlled trial. *Arch Phys Med Rehab* 1990;71:34-7.
46. Johanssen F, Haushield B, Remvig L, Johnsen V, Petersen M, Bieker T. Low energy laser therapy in rheumatoid arthritis. *Scand J Rheum* 1994;23:145-7.
 47. Gam A, Thorsen H, Lonnberg F. The effect of low-level laser therapy on musculoskeletal pain: a meta-analysis. *Pain* 1993;52:63-6.
 48. Beckeman H, de Bie R, Bouter L, De Cuyper H, Oostendorp R. The efficacy of laser therapy for musculoskeletal and skin disorders: a criteria-based meta-analysis of randomized clinical trials. *Phys Ther* 1992;72:483-91.

Križbolja i umjetni disk (TDR) slabinskog dijela kralježnice*

Vladimir KOVAČ¹, Dubravka SRDOČ²

¹Odjel za ortopediju,

²Zavod za radiologiju

Klinička bolnica "Dubrava" Zagreb

Primljeno / Received : 2008-06-20; Prihvaćeno / Accepted: 2008-07-11

*Rad je prikazan na IV. hrvatskom kongresu fizikalne i rehabilitacijske medicine,
Varaždinske Toplice, 19. – 22. lipnja 2008.

Sažetak

Usprkos odličnim ranim rezultatima spinalne fuzije u liječenju križbolje, kasniji rezultati upućuju na relativno skroman uspjeh (30 – 50 % dobrih rezultata). Cilj rada je prikazati rezultate totalne artroplastike intervertebralnog diska kao alternative spinalnoj fuziji.

Od siječnja do listopada 2003. god. endoproteza Maverick ugrađena je kod sedam bolesnika, a od listopada 2006. do siječnja 2008. implantati Flexicore kod 13 bolesnika. Svi su bolesnici bili u dobi od 28 do 50 godina, a operirani su minimalno invazivnim retroperitonealnim ili transperitonealnim pristupom.

Indikacije su bile: degenerativna spondilolisteza, primarni instabilitet, bolna diskartroza. Najčešća je indikacija bila uporna invalidizirajuća križbolja nakon diskektomije. Svi su bolesnici imali udružene degenerativne promjene na više susjednih razina, te nisu bili dobra indikacija za fuziju. Kriterij za operaciju bila je najmanje jednogodišnja križbolja. Prosječna hospitalizacija trajala je pet dana.

Grupa Maverick (N= 8). Rani rezultati: na razini L4-5 postoperativno nije bilo ni križbolje ni ishijalgije, a nakon svih operacija na razini L5-S1 zaostale su manje ili više izražene križbolje i bilateralne ishijalgije. Zbog greške u instrumentaciji u jednom je slučaju došlo i do protrudiranja koštanih fragmenata u spinalni kanal. Kod dvaju bolesnika tegobe su prestale nakon godinu dana. Kod jednog se godinu i pol nakon operacije pojavio metastatski tumor. Grupa Flexicore (N=13): U svim je slučajevima odstranjene su sve tegobe (sedam stanja nakon diskektomije, jedna deg. spondilolisteza, jedna hemisakralizacija, četiri primarna deg. instabiliteta). U dva slučaja bila je potrebna dodatna stražnja dekompresija zbog iritacije korijena ostatkom diska.

Čini se da je TDR efikasna metoda u liječenju umjerenog instabiliteta diska i

neuspješnih diskektomija. Osteohondrotični, negibljivi i bolni disk može se mobilizirati i rasteretiti dinamičko opterećenje susjednih degeneriranih segmenata. Rehabilitacija je kraća u usporedbi s fuzijom. Komplikacije se mogu ubrojiti u tzv. krivulju učenja.

Ugradnja implantata Flexicore manje je zahtjevan zahvat, s manjim operacijskim rizikom. Suboptimalna insercija implantata, čini se, ne utječe na rane rezultate liječenja. Krivulja učenja je od kritičnog značenja za uspješnost operacijskog liječenja. Svi bolesnici s umjetnim kukom imali su kraću rehabilitaciju i bolji klinički rezultat od rezultata publiciranih o lumbalnoj fuziji. Čini se da je umjetni kuk sredstvo izbora u liječenju polisegmentalnih bolnih sindroma lumbalne kralježnice u usporedbi s drugim nefuzijskim operacijama kralježnice te u usporedbi s fuzijama kralježnice.

Ključne riječi: križbolja, operacijsko liječenje, umjetni disk

Low-back pain and total disk replacement (TDR) in lumbar spine

Summary

Despite excellent early results of spinal fusion in chronic backache treatment, long term results indicate problematic (30-50%) incidence of very good results. The aim of the study is to present results of total disc arthroplasty as an alternative to spinal fusion.

"Maverick" implant was inserted in 7 patients in the period January-October 2003. "Flexicore" implants were applied in 13 patients in the period October 2006-January 2008. Patients were 28-50 yr old; procedure was performed through conventional trans or retroperitoneal approach. Indications were: Degenerative spondylolisthesis, primary instability, painful DDD. Most frequent indication was failed back syndrome. All the patients had multilevel degenerative changes and were not good candidates for fusion. Criteria were backache at least 1 yr of continuous pain. Average hospitalization 5 days.

"Maverick" group (No=8): Early results: At L4-5 level there was no back or leg pain, while after all the L5-S1 surgeries remained more or less significant back and/or leg pain. Because of instrumentation failure there was one intrusion of bone fragments in spinal canal. In two patients the pain was relieved 1 yr post op. A metastatic cancer appeared in one patient 1,5 yr post op.

"Flexicore" group (N=13): In all the cases there was a complete pain relief (7 failed backs, 1 deg. Spondylolisthesis, 1 hemisacralisation, 4 primary instabilities). In two cases additional posterior decompression was necessary because of remained disc fragments in spinal canal.

It seems that TDR is efficient method in moderate disc instability, and in failed back syndrome. It is possible to mobilize osteochondrotic immobile disc and to unload the adjacent degenerative segments. The rehabilitation is shorter comparing to fusion. Complications can be related to "learning curve". It "Flexicore" implantation is less demanding procedure, with less operative risk. Suboptimal implant insertion probably does not interfere with early results. Learning curve is critical for optimal results. All TDR patients had shorter rehabilitation and better clinical outcome

comparing to published fusion outcomes. It seems TDR is a procedure of choice comparing to other non-fusion techniques and fusion procedures.

Key words: Low back pain, operative treatment, artificial disc

Uvod

Problem kronične križobolje dugo je bio isključivo predmet neoperacijskog liječenja, a hernija lumbalnog diska predmet operacijskog liječenja. Spondilolisteza i segmentalni instabilitet kralježnice bili su najčešća indikacija za fuziju, dok je diskartozna bila tek rjeđe prepoznavana kao indikacija za operacijsko liječenje bolnog dinamičkog vertebralnog segmenta.



Slika 1. Problemi nakon fuzije: instabilitet L4-L5 pet godina nakon fuzije, instabilitet L3-4 pet godina nakon druge fuzije.

Unatrag sedam godina, invalidizirajuća kronična križobolja postaje prepoznatljiva kao problem koji se uspješnije rješava operacijskom fuzijom nego dugotrajnom fizioterapijom (1, 2). Uz bolni anulus fibrosus koji je poznat kao jedan od najbitnijih generatora boli kronične križobolje (3), Modicova istraživanja upozorila su i na važnost pokrovnih ploha kao generatora boli u kroničnoj križobolji (4). Iako radiološki rezultati procjenjuju uspješnost operacijskih fuzija na 97%, dugoročni rezultati odstranjenja boli ipak se kreću samo oko 50 % (5, 6, 7). Pretpostavka je da je jedan od velikih razloga neuspjeha preopterećenje

susjednog dinamičkog segmenta i posljedični instabilitet (slika 1) (8).

Ideja konstrukcije endoproteze i. v. diska, koja će stabilizirati kralježnicu i rasteretiti susjedne zglobove je projekt dugo zastupljen u ortopedskoj struci (9). Ipak, usprkos brojnim konstrukcijama, jedino je model Charité («non-constrained», metal-polietilen, trodijelna endoproteza s pomičnim centrom rotacije) dugo bila jedini implantat u kliničkoj praksi (10). Zbog brojnih komplikacija u prvih modela metoda je dugo bila kontroverza u ortopedskoj kliničkoj praksi. Tek se poslije pojavljuju endoproteze tipa Prodisc i Maverick (11). Jedna od bitnijih prednosti novijih modela je da zbog fiksnog centra rotacije posjeduju veći stabilizirajući efekt na kralježnicu, ali slabije imitiraju fiziološku biomehaniku kralježnice s pomičnim centrom rotacije. Ipak, sve više se upotrebljavaju implantati koji su umjesto od tri dijela (Charité), sastavljeni od dva dijela (Prodisc, Maverick), dok je jedan od posljednjih modela (Flexicore) sastavljen od jednog, metalnog dijela, pokrovne plohe imitiraju anatomiju kralješka, te posjeduje ograničenu rotaciju, kako bi rasteretio male zglobove. Trenutačno nisu usklađena mišljenja o tome jesu li optimalni materijali metal-polietilen kao što je slučaj u ekstremitetnih endoproteza, ili je pak budućnost u metal-metal endoprotezama. Zbog specifičnosti ugradnje umjetnog diska prednjim pristupom, modificiraju se i operacijski pristupi na kralježnicu. Tek su nedavno objavljeni rezultati policentričnih studija koji su pokazali da je umjetni i. v. disk metoda koja je superiorna fuziji u rješavanju kronične križobolje (12).

Metoda i bolesnici

Metoda

U svih bolesnika primijenjen je minimalno invazivni pristup retro ili transperitonealnim putem. Nakon prikaza prednjeg dijela anulusa fibrosusa u širini od minimalno 4 cm, učinila se diskektomija uključujući i stražnji anulus. Nakon maksimalne distrakcije segmenta, prepariraju se pokrovne ploče i ležište diska te se disk ugrađuje tako da se centar rotacije kralješka poklapa s centrom rotacije umjetnog diska. Bolesnik se mobilizira dan nakon operacije. Operacija je prosječno trajala 2,5 sati uz gubitak 400 ml krvi, a hospitalizacija 4-6 dana u slučajevima gdje nije bilo komplikacija.

Bolesnici

Operirano je 20 bolesnika u dobi od 28 do 50 godina. Indikacija je bila dominantna križobolja s udruženom ishijalgijom ili bez nje u trajanju od

najmanje šest mjeseci, rezistentna na konzervativno liječenje. Radiološki radilo se o polisegmentalnim degenerativnim promjenama. Na operiranoj razini dominantni znak bila je diskartroza (Modicov znak) ili znaci instabiliteta s hernijacijom i. v. diska ili bez nje. Svi su bolesnici predstavljali lošu indikaciju za discectomiju ili fuziju.



Slika 2. Sedam godina nakon fuzije L5-S1, instabilitet na susjednoj razini. Ugrađen Flexicore na segmentu L4-L5.

Endoproteza Maverick: sedam bolesnika, travanj – listopad 2003.

L4-5 - jedna degenerativna spondilolisteza, jedno stanje nakon diskektomije, jedna centralna hernijacija

L5-S1 – 1 far lateralna hernijacija, tri stanja nakon diskektomije

Endoproteza Flexicore (slika 2): 13 bolesnika, listopad 2006. – siječanj 2008.,

L3-4 – jedan bolesnik stanje nakon diskektomije

L4-5 – četiri bolesnika (jedan instabilitet nad fuzijom, jedna spondilolisteza, jedna diskartroza, jedno stanje nakon diskektomije)

L5-S1 – osam bolesnika (jedna far lateralna hernijacija, šest stanja nakon diskektomije, jedna diskartroza).

Rezultati i komplikacije

Maverick: U svih bolesnika operiranih na razini L4-5 postignuti su dugoročno dobri rezultati, čak i kod žene koja zbog profesije (uzgajateljica konja) svakodnevno jaše. Kod dvaju bolesnika operiranih na razini L5-S1 bolovi



Slika 3. Antefleksija trupa tri dana nakon operacije na razini L5-S1.

su spontano prestali godinu dana nakon operacije, kod jednog su se nakon godinu dana pojavili znaci metastatske bolesti, kod jedne je bolesnice zbog komplikacija dvaput bila potrebna stražnja dekompresija. Dvije godine nakon operacije bolovi su posve prestali.

Flexicore: Drastičan prestanak bolova nakon operacije i iznimno dobar funkcionalni ishod (sl. 3). Trenutačno su svi bolesnici bez tegoba. U dva navrata bila je potrebna stražnja dekompresija da se odstrane ostaci diska lateralno. U jednog bolesnika su neodređeni bolovi u preponi definirani kao ingvinalna hernija.

Rasprava

Minimalno invazivni ili semiinvazivni postupci u rješavanju problema bolne kralježnice postaju sve aktualniji zbog «pritiska s ulice» bolesnika koji se na što bezbolniji i brži način, bez ograničenja u opterećenju kralježnice,

pokušavaju osposobiti za život. Primjenjuju se periduralne injekcije, kateteri, intradiskalna termoterapija (IDET), laserska terapija, denervacija malih zglobova, perkutana endoskopska diskektomija (11). Zbog loših rezultata fuzije sve veći broj «nefuzijskih» operacija primjenjuje se u liječenju križobolje (stražnja interspinozna stabilizacija, stražnja transpedikularna stabilizacija, nukleoplastika (PDN), totalna artroplastika diska (TDR) (11). Usprkos sve sofisticiranijoj mikrodiskektomiji kao zlatnom standardu u liječenju križobolje, te već navedenim metodama, ostaje velik broj invalida hendikepiranih intenzivnim, kroničnim bolovima koji se mogu riješiti jedino opsežnim rekonstrukcijskim zahvatom. Čini se da odabir fuzijske tehnike ne utječe bitno na rezultate fuzije (13). Stražnje stabilizirajuće procedure i nukleoplastika čini se da tek u strogo selekcioniranim slučajevima mogu postići zadovoljavajuće rezultate i da postojeća rješenja nude problematične rezultate (14). Vlastiti preliminarni rezultati upućuju na vrlo dobru mogućnost dekompresije i stabilizacije kralježnice, kratku rehabilitaciju, i na smirenje bolova u susjednim segmentima kod polisegmentarnog degenerativnog procesa. Primjena disk artroplastike kod vrhunskih sportaša potvrđuje superiorne rezultate artroplastike prema ostalim fuzijskim i nefuzijskim stabilizacijskim tehnikama (15). Riskantni operacijski pristup ostaje glavna negativna strana ugradnje diska. Anterolateralni pristup ugradnji diska vjerojatno će eliminirati taj problem.

Zaključak

Čini se da je TDR sredstvo izbora u liječenju polisegmentalnih bolnih sindroma lumbalne kralježnice u usporedbi s drugim nefuzijskim operacijama kralježnice te u usporedbi s fuzijama kralježnice.

Literatura:

1. Fritzell P, Hagg O, Wessberg P, Nordwall A. 2001 Volvo Award Winner in clinical studies: lumbar fusion versus nonsurgical treatment for chronic low back pain: a multicenter randomized controlled trial from the Swedish Lumbar Spine Study Group. *Spine* 2001;26:2521-32.
2. Fritzell P, Hagg O, Jonsson D, Nordwall A. Cost-effectiveness of lumbar fusion and nonsurgical treatment for chronic low back pain in the Swedish Lumbar Spine Study: a multicenter, randomized, controlled trial from the Swedish Lumbar Spine Study Group. *Spine* 2004;29(4):421-34.
3. Hirsch C. Low back pain etiology and pathogenesis. *Appl Ther* 1966;8:857.

4. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, i sur. Degenerative disc disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology* 1988;166:193-9.
5. Greenough CG, Peterson MD, Hadlow S, Fraser RD. Instrumented posterolateral lumbar fusion. *Spine* 1998;23:479-86.
6. Greenough CG, Taylor LJ, Fraser RD. Anterior lumbar fusion: results, assessment techniques and prognostic factors. *Eur Spine J* 1994;3:225-30.
7. Nachemson A. Instrumented fusion of the lumbar spine for degenerative disorders: a critical look. In: Spalski M, Gunzburg R., Spengler D, Nachemson A (ur.). *Instrumented fusion of the degenerative lumbar spine*. Philadelphia: Lippincott Raven;1996.
8. Schulte TL, Leistra F, Bullmann V, i sur. Disc height reduction in adjacent segments and clinical outcome 10 years after lumbar 360° fusion. *Eur Spine J* 2007;16:2152-8.
9. Spalski M, Gunzburg R, Mayer M. Spine Arthroplasty: a historical review, *Eur Spine J* 2002;11(Suppl 2):S65-S84.
10. Helmut D. Link History, design and biomechanics of the Link SB Charité artificial disc. *Eur Spine J* 2002;11(Suppl.2):S98-S105.
11. Mayer HM, Korge A. Non-fusion technology in degenerative spinal disorders: facts, questions, challenges. *Eur Spine J* 2002;11(Suppl.2):S85-S91.
12. Blumenthal S, McAfee PC, Guyer RD, i sur. A Prospective, rRandomized, Multicenter Food and Drug Administration Investigational Device Exemptions Study of Lumbar Total Disc Replacement With the Charité Artificial Disc Versus Lumbar Fusion: Part 1: Evaluation of Clinical outcomes. *Spine* 2005;30:1565-75.
13. Fritzell P, Hagg O, Wessberg P, Nordwall A. Chronic low back pain and fusion: a comparison of three surgical techniques: a prospective multicenter randomized study from the Swedish Lumbar Spine Study Group. *Spine* 2002;27:1131-41.
14. Brussee P, Hauth JL, Donk RD, Verbeek ALM, Bartels RHMA. Self-related evaluation of outcome ofn the implantation of interspinous process distraction (X-Stop) for neurogenic claudication. *Eur Spine J* 2008;17:200-3.
15. Siepe CJ, Wiechert K, Khattab MF, Korge A, Mayer HM. Total lumbar disc replacement in athletes: clinical results, return to sport and athletic performance. *Eur Spine J* 2007;16:1001-13.

Trening snage u djece

Valentina MATIJEVIĆ MIKELIĆ¹, Sandra MOROVIĆ²

¹Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju
Klinička bolnica „Sestre milosrdnice“, Vinogradska 29, Zagreb

²Klinika za neurologiju, Klinička bolnica „Sestre milosrdnice“,
Vinogradska 29, Zagreb

Primljeno / Received : 2010-11-25; Prihvaćeno / Accepted: 2010-12-19

Sažetak

Motoričke sposobnosti omogućavaju snažno, brzo, dugotrajno, precizno i/ili koordinirano izvođenje različitih motoričkih zadataka. Motoričke sposobnosti dijelimo na kvantitativne i kvalitativne. Snaga je kvantitativna motorička sposobnost, definirana kao sposobnost svladavanja otpora, a otpor može biti otpor partnera, različiti prirodni otpori (voda, pijesak, snijeg, vjetar), utezi, različita pomagala (elastične gume, medicinske lopte), vlastita težina tijela. Na snagu se može uspješno djelovati u svakoj životnoj dobi. Često se postavlja pitanje: Kada je opravdano i korisno početi trening snage? Većina djece svakodnevnim aktivnostima i igrom spontano trenira snagu. Djeca se vole penjati, hrvati, loptati, gurati ili nositi teške predmete, igrati u vodi i pijesku. Dosadašnja istraživanja pokazala su da trening snage u djece pozitivno utječe na rast i razvoj, razvija druge motoričke sposobnosti, a pozitivno utječe i na mentalno zdravlje djeteta.

Ključne riječi: motoričke sposobnosti, snaga, otpor, trening snage u djece, rast, razvoj, mentalno zdravlje

Strength training for children

Valentina MATIJEVIĆ MIKELIĆ¹, Sandra MOROVIĆ²

Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju
Klinička bolnica „Sestre milosrdnice“, Vinogradska 29, Zagreb

Klinika za neurologiju, Klinička bolnica „Sestre milosrdnice“,
Vinogradska 29, Zagreb

Summary

Motor abilities provide a strong, fast, long, accurate and/or coordinated performance of various motor tasks. Motor abilities are divided into quantitative and qualitative. Strength is the quantitative motor ability, defined as the ability to overcome resistance. The resistance can be a partner resistance, various natural resistances (water, sand, snow, wind), weights, different aids (elastic rubber, medical balls), their own body weight. The strength can be effectively influenced at any age. Frequently the question is: When is reasonable and useful to start with strength training? Most children spontaneously train the strength through everyday activities and play. Children love to climb, wrestle, add various balls, push or carry heavy objects, play in the water and sand. Previous researches has shown that strength training for children has a positive effect on growth and development, it develop other motor skills and has a positive impact on mental health of the child.

Key words: motor skills, strength, resistance, strength training for children, growth, development, mental health

Motoričke sposobnosti odgovorne su za učinkovitost ljudskog kretanja. Raznim istraživanjima utvrđeno je da se motoričke sposobnosti ne mogu učinkovito opisati samo jednom, generalnom dimenzijom, odnosno da je za to potrebno raščlanjivanje na više kvantitativnih (snaga, brzina, izdržljivost i gibljivost) i kvalitativnih (koordinacija, agilnost, ravnoteža, preciznost) motoričkih sposobnosti (1,2). Tjelesnim vježbanjem može se značajno utjecati na razvoj i na održavanje razine pojedinih motoričkih sposobnosti. Na neke se sposobnosti može utjecati u većoj mjeri nego na druge, a to ovisi o stupnju urođenosti pojedine sposobnosti i o vježbanju u optimalnoj životnoj dobi. Na snagu se može djelovati i u starijoj životnoj dobi, no utjecaj vježbanja na brzinu, koordinaciju i gibljivost bitno je manji, a značajnije se može utjecati samo u ranoj mladosti (1).

Mišićna snaga je sposobnost svladavanja različitih unutarnjih i vanjskih otpora mišićnom aktivnošću. Ona je temeljni efekt mišićne kontrakcije, maksimalna sila koja se razvije pod određenim uvjetima mišićne kontrakcije (3).

Čimbenici koji utječu na snagu i jakost dijele se na središnje i periferne čimbenike. Središnji ili živčani čimbenici odnose se na sposobnost središnjega živčanog sustava da aktivira mišiće. Tako razlikujemo unutarmišićnu i međumišićnu koordinaciju. Unutarmišićna koordinacija je voljna kontrola proizvodnje sile i snage unutar jednog mišića, a to se postiže: (a) brojem aktiviranih motoričkih jedinica, (b) učestalošću aktiviranja motoričkih jedinica i (c) sinkronizacijom aktiviranja motoričkih jedinica. Međumišićna koordinacija je voljna koordinacija rada agonista sa sinergistima i antagonistima. Na unutarmišićnu i međumišićnu

koordinaciju uvelike utječe i rad senzoričkog dijela živčanog sustava – mišićno vreteno i Golgijev tetivni aparat. Kada se mišić naglo i/ili brzo produlji, mišićno vreteno refleksnim putem izazove kontrakciju mišića (refleksna kontrakcija). Ako se u mišiću proizvede velika sila, Golgijev tetivni organ refleksnim putem inhibira mišićnu kontrakciju agonista. Periferni ili mišićni čimbenici maksimalni su potencijal mišića da proizvede silu i snagu. Tu se ubrajaju: (a) poprečni presjek mišića, (b) arhitektura mišića, (c) vrsta mišićnih vlakana i (d) omjer poprečnog presjeka različitih vrsta mišićnih vlakana (4).

Dosadašnja su istraživanja pokazala velike mogućnosti u razvoju snage u djece. Čak je u 40% dječaka i djevojčica u dobi od 10 i 11 godina nakon devet tjedana treninga snage postignut značajan napredak (5).

Više istraživača dokazalo je da kvalitetno programiran i proveden trening snage ne utječe na preuranjeno zatvaranje epifiznih pukotina, odnosno ne postoje ograničenja na djetetov rast i razvoj (6,7). Ozljeđe koje nastaju tijekom treninga snage posljedica su loše tehnike izvođenja, te nedovoljne kontrole trenera (8). Mišićna inerviranost, odnosno rast živčanih završetaka u mišićnim vlaknima završava oko šeste godine života i ima veliku važnost za razvoj živčano-mišićne koordinacije, a zbog toga i za stjecanje motoričkih znanja. Proces inervacije najprije završava u velikim mišićima, a tek nakon toga u malim. Zato djeca prije svladavaju plivanje, vožnju bicikla, klizanje i hvatanje loptice. Živčani sustav ima važnu ulogu u prilagodbi na trenažno opterećenje, a zauzvrat opterećenje razvija živčano-mišićnu koordinaciju (9).

Prije se smatralo da djeca ne mogu napredovati u treningu snage zbog nedovoljne količine androgenih hormona i potrebne hipertrofije, ali je poslije utvrđeno da se napredak u snazi kod djece može pripisati poboljšanju aktivacije središnjega živčanog sustava, te poboljšanju međumišićne koordinacije (10,11,12).

U predškolskoj dobi trening mora zadovoljiti djetetovu potrebu za aktivnostima koje pružaju odgovarajući podražaj za razvoj snage, a to su hodanje, trčanje, bacanje i razne igre. U dobi od 6 do 10 godina potrebno je nastaviti s obogaćivanjem i primjenom vježbi snage koje moraju odgovarati sposobnostima djece i njihovim potrebama za kretanjem (13).

U toj dobi preporučuju se vježbe snage tri puta tjedno po 15 minuta. Smatra se da djetetovo tijelo pruža odgovarajuće opterećenje za aktivnosti kao što su sprint, skokovi, puzanje, penjanje, zgibovi. U dobi od 10 do 12 godina potrebno je nastaviti trening snage, i to prirodnim oblicima kretanja (penjanje, puzanje, guranje, vučenje, bacanje) i igrom. Tim vježbama treba podjednako

utjecati na sve dijelove tijela i stvoriti podlogu za daljnji razvoj snage. Sharkey za tu dob savjetuje tri treninga snage tjedno po 30 minuta (13). U dobi od 12 do 14 godina potrebno je provoditi vježbe s vlastitom težinom i vježbe s otporom partnera. Isto je tako potrebno učiti tehniku vježbi s utezima, i to bez ikakva opterećenja (imitacija pokreta) ili uz primjenu minimalnog opterećenja, npr. drvenih štapova. U toj dobi treba izbjegavati duga statička opterećenja. Dinamička opterećenja korisna su i za zglobnu hrskavicu i za ligamente. Statička opterećenja loše djeluju na prokrvljenost opterećene muskulature, a aktivno ga opterećenje poboljšava. Zbog toga prednost treba dati dinamičkim vježbama snage (14). U dobi od 14 do 16 godina potrebno je i dalje primjenjivati vježbe s vlastitom težinom i otporom partnera, ali i postupno povećavati opterećenje u vježbama s utezima. Broj treninga u tjednu kojima razvijamo snagu povećava se vrlo oprezno, zato što je djeci potrebno duže vrijeme za oporavak nego odraslima. U dobi od 16 do 18 godina opterećenja se postupno povećavaju na zahtjeve treninga odraslih.

Rizik od ozljeda u djece se smanjuje ako se izbjegavaju vježbe u kojima tijelo nije u pravilnom položaju, npr. stražnji čučanj, jer postoji veliko kompresijsko opterećenje na kralježnicu, duboki čučanj, skokovi iz dubokog čučnja, hodanje u dubokom čučnju jer mogu uzrokovati oštećenja meniska i ligamenata koljena. Te vježbe treba zamijeniti vježbama s tijelom u položaju polučučnja. Potrebno je izbjegavati i vježbe koje naglašavaju lumbalnu lordozu. Ne preporuča se podizanje trupa uz opružene noge jer se pojačano opterećuju fleksori kuka umjesto da aktiviraju trbušnu muskulaturu, a usto su i veliko opterećenje za slabinsku kralježnicu (14). Djeca treningom snage neće izgubiti fleksibilnost i neće se ozlijediti. Pozitivan utjecaj će se pojaviti u psihosocijalnim karakteristikama, a povećanjem snage preveniraju se moguće ozljede (15), poboljšava zdravlje uopće (10), povećava se koštana masa (prevencija osteoporoze), razvija preduvjet dobrog držanja tijela, unaprjeđuje se samopouzdanje, samopoštovanje i mentalno zdravlje djeteta (16,17).

Zaključak

Iz svega možemo zaključiti da djeca treningom snage razvijaju velik broj motoričkih sposobnosti. Djeca svakodnevnim aktivnostima kao što su penjanje, loptanje, guranje, nošenje težih predmeta, igre u vodi vježbaju snagu. Trening snage je siguran za djecu, pozitivno utječe na njihov rast i razvoj, a količina androgenih hormona nije uvjet da bi napredovali u snazi. Neizostavan i bitan rezultat vježbanja bilo kojih vježbi, pa tako i vježbi snage jest razvijanje

motoričkih vještina uopće, a u konačnici pravilan psihomotorni razvoj djeteta uopće.

Literatura:

1. Milanović D. Teorija i metodika treninga, 2.dopunjeno izmijenjeno izdanje, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2009., str. 93-94.
2. Milanović L. Trening snage djece i mladih-najčešće dvojbe. U: Jukić I, Milanović D, Gregov C (ur.). Šesta godišnja međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša“, Zagreb, 22-23.02.2008 (zbornik radova). 2008, str. 74-9.
3. Faigenbaum AD. Psychosocial benefits of prepubescent strength training. *Strengt Cond J* 1996; 17:28-32.
4. Faigenabum A, Zaichkowsky LD, Westcott WL, i sur. Psychological effects of strength training on children. *J Sport Behav* 1997;20:164-75.
5. Milanović D. Teorija i metodika treninga, 2.dopunjeno izmijenjeno izdanje, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2009., str. 344-345.
6. Gonyea WJ, Sale D. Physiology of weight-lifting exercise. *Arch Phys Med Rehabil* 1982; 63:235-7.
7. Marković G. Jakost i snaga u sportu: definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening. U: Jukić I, Milanović D, Gregov C (ur.). Šesta godišnja međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša“, Zagreb, 22-23.02.2008 (zbornik radova). 2008, str. 15-22.
8. Sewal L, Micheli LJ. Strength training for children. *J Pediatr Orthop* 1986;6:143-6.
9. Weltman A, Janney C, Rians CB, i sur. The effects of hydraulic resistance strength training in pre-pubescent males. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18:629-38.
10. Ramsay JA, Blimkie CJR, Smith K, Garner S, MacDougall JD, Sale DG. Strength training effects in prepubescent boys. *Med Sci Sports Exerc* 1990; 22(5):605-14.
11. Micheli LJ. Overuse injuries in children's sports: the growth factor. *Orthop Clin North Am* 1983;14:337-60.
12. American Academy of Pediatrics. Strength Training by Children and Adolescent. *Pediatrics* 2001;107(6):1470-2.
13. Faigenbaum, AD, Mitchell, LJ. Preseason conditioning for the preadolescent athlete. *Pediatr Ann* 2000; 29(3):156-61.
14. Round, JM, Jones DA, Honour JW, Nevill AM. Hormonal factors in the development of differences in strength between boys and girls during adolescence: a longitudinal study. *Ann Hum Biol* 1999;26:49-62.
15. Guy JA, Micheli LJ. Strength training for children and adolescents. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9:29-36.

16. Faigenbaum AD, Westcott WL, Michelli LJ, i sur. The effects of strength training and detraining on children. *J Strength Cond Res* 1996;10:109-14.
17. Faigenbaum AD, Schram J. Can resistance training reduce injuries in youth sports? *Strength Cond J* 2004;26:16-21.

Mogućnosti primjene terapijskog ultrazvuka u rehabilitaciji ozljeda mišića

Senka RENDULIĆ SLIVAR¹, Igor JUKIĆ²

¹Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Lipik,
Ulica Marije Terezije 13, 34 551 Lipik

²Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

Primljeno / Received : 2010-11-28; Prihvaćeno / Accepted: 2011-02-11

Sažetak

Oštećenja mišića većinom uzrokuju sportske ozljede. Mišićno oštećenje karakterizira bolna osjetljivost, edem, smanjen opseg kretnji pridruženoga zgloba i gubitak jakosti u mišićima. U fizikalnoj terapiji, u slučaju blagog i umjerenog oštećenja, moguća je primjena terapijskog ultrazvuka. Dobro je znati kako nastaju ozljede i stanični procesi koji se zbivaju nakon ozljede mišića. U radu se prikazuju terapijske mogućnosti aplikacije ultrazvuka nakon oštećenja mišića pri različitim načinima primjene.

Ključne riječi: mišićna oštećenja, terapijski ultrazvuk, rehabilitacija

Possibilities of therapeutic ultrasound application in rehabilitation of muscle strains

Summary

Muscle strains account for the majority of sport-related injury. Muscle strains are characterized by pain, tenderness, swelling, decreased range of motion of the associated joint and loss of muscle strength. In mild and moderate grade of muscle strains ultrasound like therapeutic agent in physical therapy can be used. It is useful to know mechanisms of injury and the cellular processes that are taking place in injured muscle. In this paper therapeutic possibilities various forms of ultrasound application by muscle strains are presented.

Key words: muscle strains, therapeutic ultrasound, rehabilitation

Uvod

Primarni zadatak u rehabilitaciji osoba s mišićnom ozljedom jest smanjiti bol i oteklinu, maksimalno poboljšati funkcije (opseg kretnji i produkciju mišićne sile) te prevenirati nove ozljede i komplikacije. Prema simptomima takve se ozljede dijele u tri stupnja (1):

I. stupanj – uključuje blagu bolnost i lokalnu osjetljivost; uz puni opseg pokreta u zglobovima, nema smanjenja jakosti mišića; karakteristično za DOMS (engl. delayed-onset muscle soreness).

II. stupanj – karakterizira umjereno oštećenje i značajna osjetljivost na bol, blagi edem, smanjen opseg pokreta pridruženog zgloba i smanjena jakost mišića.

III. stupanj – bol se pojavljuje odmah nakon ozljede uz izrazitu osjetljivost, edem, palpabilni defekt mišićne mase, smanjen opseg kretnji u zglobovima i pad jakosti mišića. Takav nalaz odmah sugerira da je negdje nastala parcijalna ili totalna ruptura dijela ili cijelog mišića.

Za ozljedu mišića karakteristična je bolna osjetljivost mišićno-tetivnog prijelaza, a njezino povećanje vezano je za viši stupanj oštećenja.

Dijagnoza mišićne lezije postavlja se prioritetno anamnezom i kliničkim pregledom. Visokosenzitivna (ali i skupa) dijagnostička metoda za detekciju edema i hemoragije koji prate mišićno oštećenje, jest magnetska rezonancija i kompjutorizirana tomografija, a dijagnostički ultrazvuk dostupniji je i jeftiniji. Strukturno oštećenje vidljivo je u histološkom nalazu kao ruptura mišićnog vlakna s pridruženim oštećenjem citoskeleta. Karakterizira ga cijepanje miofibrila i promjene na „Z” pločama i degradacija različitih strukturnih proteina kao što pokazuju biokemijske studije (2). No, mnogi biološki biljezi koji prikazuju oštećenje kontraktibilnog proteinskog aktinsko-miozinskog kompleksa u praksi nisu toliko važni kao gubitak ili manjak sposobnosti produkcije mišićne sile. Mnogi sportaši nakon ozljede mišića imaju trajnu, ali nedetektiranu slabost. Izokinetička oprema učinkovito je sredstvo za dijagnostiku oštećenja i evaluaciju rezultata tijekom terapije (3, 4).

Fiziološki oporavak mišića može se opisati kao „rebuilding”, tj. ponovna izgradnja koja oponaša embrionalnu miogenezu (5). Regeneracija mišića vezana je za satelitske stanice u skeletnim mišićima odraslih osoba koje su smještene s vanjske strane plazmaleme (6, 7). Pod određenim uvjetima one se razvijaju u mioblaste koji formiraju miotubule. Mogu reparirati ili nadomjestiti oštećeno mišićno vlakno. Važnost satelitskih stanica istaknuta je i u drugim stanjima – u

hipotrofiji i denervaciji, a smanjenje njihova broja u odraslih možemo povezati s pojavom sarkopenije. Reorganizacija citoskeleta i formiranje nove membrane povezano je s procesom oporavka (8). Drugi čimbenici koji utječu na oporavak nakon ozljede vezani su uz genetičke mehanizme, sintezu proteina i lokalnu upalu (9–11). Većina ozljeda mišića uzrokovana je mišićnom napetošću zbog ponavljanih ekscentričnih kontrakcija (nekontaktne ozljede) i kontuzija (ozljede u izravnom kontaktu). Indikator beskontaktnog oštećenja mišića iza opterećenja (treninga) zakašnjela je bol u mišićima koja počinje 24 do 48 sati nakon ekscentrične mišićne aktivnosti – DOMS-a (12). Biomehanička tumačenja o nastanku tog oštećenja mišićno su naprezanje, prerana aktivacija mišića, skraćena inicijalna dužina mišića, a prema nekim izvorima oštećenja ne ovise o brzini istezanja (13 – 16).

Mehanički stres kao posljedica ponavljane ekscentrične mišićne kontrakcije uzrokuje oštećenje mišića (DOMS), što može rezultirati beneficalnom adaptacijom mišića i porastom mišićne mase. Ozljede su češće u mišićima nenaviknutima na mehanički stres, ali je dobro dokumentirano da ponavljana aktivnost danima ili tjednima nakon inicijalne, rezultira znatno manjim oštećenjima (17 – 19). To se definira kao repeated-bout effect, a o mehanizmu te adaptacije postoje različita tumačenja. Moguće je objašnjenje eliminacija slabijih vlakana nekrozom, promjene u regrutiranju motornih jedinica, promjene citoskeleta i ekstracelularnog matriksa (13, 20 – 22).

Cilj ovog rada je predstaviti mogućnosti različitih varijanti primjene i postignute maksimalne dobrobiti u terapiji mišićnih oštećenja blagog i umjerenog stupnja, te stvoriti inicijalni projekt kao osnovu za buduće praktično istraživanje, ponajprije primjenom terapijskog ultrazvuka.

Terapija ozljede mišića

Tretman mišićne ozljede ovisi o njezinu mehanizmu, veličini koja zahvaća mišić i sposobnosti pacijenta da tolerira bol te o simptomima i samolimitirajućoj prirodi ozljede koja često određuje povratak aktivnosti. Pristup terapiji je individualan. Rehabilitacijski plan ovisi o ciljevima, a razumijevanje fizioloških mehanizama oporavka pridonosi donošenju odluke o tretmanu.

Rehabilitacija treba biti usmjerena na suzbijanje boli i edema, ponovno uspostavljanje snažnih svojstava i fleksibilnosti mišića, progresivno povećanje napetosti mišića radi prevencije ponovne ozljede, odmah na početku treba uključiti trening izdržljivosti u vodi te postupno i na tlu, a u kasnijoj fazi

retrening agilnosti u specifičnim "sport-testovima" koji pomažu minimalizirati mogućnost ponovne ozljede (23–25). Dokazani su pozitivni učinci slanih normotermnih kupki, što daje prednost tretmanima i hidrotterapiji u prirodnim lječilištima (26). Pogrešno je provoditi preagresivni rehabilitacijski tretman i forsirati prerani povratak osobe s oštećenjem mišića punoj aktivnosti (27).

Dobro je poznato da je osnovni terapijski postulat akutne mišićne traume RICE (rest, ice, compresion, elevation). Ako se radi o svježoj ozljedi prvi izbor je krioterapija. Kratko nakon krioterapije počinje lokalna vazokonstrikcija, a zatim se venule šire te je veća apsorpcija edematozne tekućine, što rezultira smanjenjem otekline (28). Treba izbjeći dugotrajnu imobilizaciju (ne treba je prakticirati više od 2 do 3 dana kod II. stupnja ozljede mišića) jer dovodi do inhibicije miogeneze, kontraktura, mišićne hipotrofije, smanjenja mišićne jakosti i povećava sklonost prema ponovnom ozljeđivanju (29). Rana mobilizacija pospješuje regeneraciju mišića, povećava vaskularizaciju, remodeliranje tkiva i ojačava tenzivna svojstva, a sugerira se i magnetoterapija kako bi se povećao stanični metabolizam. Korisnim se smatraju netermički učinci ultrazvuka i analgetski modaliteti fizikalne terapije. U kasnijoj fazi rehabilitacije moguća je primjena superficijalne (soluks, parafin, peloid) ili dubinske termoterapije (ultrazvuk).

Medikamentozna terapija ozljede mišića temelji se na analgeziji i protuupalnom učinku, kako bi se inhibirala fibroza u ekstracelularnom matriksu. Prema nekim autorima, inflamatorni učinak pozitivno djeluje na miogenezu, no prema podacima iz literature teško je odrediti granicu do koje je to dobro (30). Primjena lijekova može biti peroralna, parenteralna i topička putem flastera te kao iontoforeza i sonoforeza.

Učinci ultrazvuka na tkivo

Terapija ultrazvukom (lat. ultra preko, iznad; sonus zvuk; grč. therapeia liječenje) sastoji se u primjeni ultrazvuka frekvencije titraja od 800 do 1000 kHz (1 MHz) za dubinske učinke (do 5 cm), 3 MHz za površinske (do 2,5 cm), u terapijskom intenzitetu od 0,2 do 3 W/cm². Tehnika aplikacije može biti mobilna i statička. Pri mobilnoj aplikaciji ultrazvučna glava pomiče se spiralno, kružnim pokretima, brzinom od 4 cm/s. Stacionarna primjena je rijetka, uz nisku frekvenciju i manji intenzitet ultrazvuka (0,6 – 1 W/cm²).

Ultrazvučne zrake potiču mehaničke oscilacije molekula tretiranog tkiva i njegovu mikromasažu. One dobro prodiru kroz homogena i dobro hidrirana tkiva s niskim sadržajem proteina (krv, masno tkivo). Mišići, krvne žile i koža

umjereno oslabljuju djelovanje ultrazvuka, a kosti, hrskavice i tetive imaju visoku sposobnost apsorpcije ultrazvuka, što se koristi u terapiji.

Učinci ultrazvuka na tkiva mogu biti termički i netermički, ovisno o svojstvima tkiva i načinu primjene, no ipak nije potpuno moguće odvojiti ta dva učinka niti je to svrhovito činiti. Termički učinci odnose se na zagrijavanje tkiva, povećanje krvnog protoka i staničnog metabolizma, enzimatske aktivnosti, povećan dotok kisika i povećanje elasticiteta kolagenih struktura oko zglobova (31). Zagrijavanje tkiva rezultira povećanjem aktivnosti kožnih termoreceptora i relaksacijom glatkih mišića u stjenkama krvnih žila, što na početku potencijalno olakšava termički učinak na tkiva. No, tako se istodobno povećava upalom inducirana destrukcija tkiva, ako se nekontrolirano primjenjuje na inflamiranom području (zato je potreban oprez kod svježije traume mišića). Poslije se može govoriti o povećanom odavanju topline zbog nastale vazodilatacije. Netermički učinci ultrazvuka ne mogu biti objašnjeni termičkim mehanizmom, a uključuju mehaničke i kemijske promjene. Oni su izraženiji ako je intenzitet apliciranog ultrazvuka nizak ili kada se primjenjuje pulsirajući ultrazvuk, čime se izbjegava zagrijavanje tkiva. Mehaničke promjene opisuju se kao kavitacija i akustičko strujanje. Kavitacija je vibracijski učinak na mjehuriće plina s pomoću ultrazvučnog zračenja (terapijski su važne stabilne kavitacije, a nestabilne destruktuiraju tkivo). Akustično strujanje odnosi se na kretanje tekućine uzduž granice stanične membrane, kao rezultat mehaničkog tlaka vala. Mehaničke promjene mijenjaju difuziju stanične membrane i uključuju povećanje permeabilnosti kože, aktivnosti makrofaga i fibroblasta, intracelularni dotok kalcija i sintezu proteina u različitim tkivima djelujući na povećanje genetske aktivnosti, što sve rezultira kemijskim promjenama u stanici i izvan nje. Katkad se netermičkim učincima, kao neželjene pojave, pripisuju agregacija trombocita u stjenkama krvnih žila, oštećenje endotela i staza cirkulacije (što može završiti komplikacijama – stvaranjem tromba, površinskim krvarenjima, oteklinama). U ranom tretmanu ozljede mišića korisniji su netermički učinci terapijskog ultrazvuka.

Tehnike primjene

Želi li se smanjiti termički učinak ultrazvuka, aplicira se kroz vodu. Tada je provodljivost manja nego ako se koristimo kontaktnim gelom (32). Nakon 10 minuta primjene ultrazvuka intenziteta $1,5 \text{ W/cm}^2$ temperatura mišića povećava se 13,9 posto uz gel, a 6 posto primjenom ultrazvuka kroz vodu. Pri primjeni kroz vodu treba izbjeći stvaranje mjehurića i turbulencije jer to smanjuje transmisiju zraka. Degazirana voda dobar je kontaktni medij te se pri tretiranju

neravnih površina (šake, lakta) ultrazvuk primjenjuje kroz vodu ili kontaktne jastučice ispunjene vodom. Uobičajeno je da se u vodi ultrazvučna glava drži jedan centimetar od kože i pomiče brzinom od 3 do 4 cm/s. Udaljenost glave ultrazvuka od kože pri primjeni kroz vodu obrnuto proporcionalno zagrijava tkivo (33). Temperatura vode kao medija ovisi o terapijskom cilju koji želimo postići. Ako se želi postići zagrijavanje, voda je toplija i obrnuto. Sve to treba imati na umu kada želimo izbjeći termalne učinke ultrazvuka.

Uobičajeno je da se, kod kontaktne primjene, ultrazvučna glava na koži drži pod kutom od 90°. Istraživanja primjene ultrazvuka (1 MHz, 2,0 W/cm², 5 min) pod različitim kutovima: 90°, 80°, 70° i 60° pokazala su manje zagrijavanje tkiva u dubini kod aplikacije pod manjim kutom (34).

Učinci terapijskog ultrazvuka-rezultati studija

Istraživanja brzine zagrijavanja tkiva primjenom ultrazvuka frekvencije 1 MHz i 3 MHz upućuju da je zagrijavanje tkiva prisutno u oba slučaja, ali je oko tri puta veće pri primjeni više frekvencije (0,2 °C/min kod 1 MHz, u odnosu na 0,6 °C/min kod primjene 3 MHz) (35). Kada je primjeni ultrazvuka (10 minuta, 1,5 W/cm²) prethodilo 15-minutno zagrijavanje lokalnog područja toplim oblozima sobne i veće temperature, zabilježeno je povećanje temperature u stražnjoj loži potkoljenice na dubini od 1 i 3 centimetra (36). Kako se i očekivalo, zagrijavanje tkiva je veće ako primjeni ultrazvuka prethodi primjena toplijih obloga, s najvećim porastom temperature na dubini tkiva od 1 centimetra. Nakon aplikacije ultrazvuka stupanj dostignutog zagrijavanja tkiva bio je podjednak u obje razine, a nešto proporcionalno niži u tkivu koje je prije toga bilo tretirano oblozima sobne temperature. Vlažna toplina ima u zagrijavanju površinske efekte (1–2 cm) što olakšava provođenje ultrazvuka kroz kožu i zagrijavanje dubljih slojeva. Zato je prije primjene ultrazvuka opravdana hidroterapija u termalnoj vodi te parna kupelj ako nema kontraindikacija, a želi se postići termički efekt.

Nasuprot tomu, primjena leda prije aplikacije ultrazvuka smanjuje toplinsko zagrijavanje tkiva u dubljim slojevima, odnosno prodiranje ultrazvuka u dubinu. Kod tretmana kojima je ciljno terapijsko djelovanje vezano za mehaničko djelovanje ultrazvuka, krioterapija prethodi ultrazvuku.

Dobro je poznato da primjena ultrazvuka povećava elastičnost vezivnog tkiva i fleksibilnost zglobova. Aktivno potpomognuto istezanje u nožnom zglobu nakon primjene ultrazvuka omogućuje veći stupanj dorzifleksije stopala nego kada se primjenjuje samo istezanje (37). Maksimalni rezultati na rastezljivost

postiću se podizanjem lokalne temperature tkiva od 40° do 45°C i traju 5 do 10 minuta. Nakon što se poveća 5°C, temperatura naglo pada tijekom 4 do 5 minuta (38). To je tzv. stretching-window, ili vrijeme, prostor smislenog terapijskog djelovanja kako bi se dobio željeni učinak na viskoelastične strukture oko zgloba. Kako bi se povećao opseg kretnji, u terapiji i prevenciji kontraktura, istezanje je najbolje početi odmah nakon završetka ultrazvučnog tretmana da bi se postigao maksimalni učinak na tkivo. U praktičnom radu to se često propušta, pa od završetka primjene terapije ultrazvukom do početka istezanja prođe više od pet minuta.

Mora se imati na umu da nema jasnih smjernica za primjenu ultrazvuka ne samo za mišićna oštećenja, nego ni za jedan oblik oštećenja mekih tkiva (39, 40). Nedvojbeno, ultrazvuk smanjuje bol kada se aplicira na miofascijalne bolne točke. Petominutnom primjenom ultrazvuka od 3 MHz, 1,0 W/cm², na gornju granu m. trapeziusa znatno se smanjuje napetost bolnih točaka (41). Hipotetički, termički efekti mogu utjecati na ishemiju i prekinuti zatvoreni krug boli zagrijavanjem nociceptora u „bolnim točkama“ (42). Ultrazvuk smanjuje bolnost – čini se da povisuje prag boli, a zbog povećanog protoka bolja je lokalna opskrba krvlju. Tako se brže otplavljuju kiseli produkti nastali radom i oštećenjem, smanjuje se lokalni spazam mišića, pH raste prema 7 pa se smanjuje podražljivost nociceptora.

Teoretski, kontinuirani ultrazvuk može povećati simptome DOMS-a zbog svojega termičkog efekta (43). Neki autori govore o smanjenju mišićne bolnosti i povećanju mišićne funkcije uz primjenu pulsirajućeg ultrazvuka (0,8 W/cm², 1MHz, 20 min, 25%) (44). Raspravlja se i o mehaničkom učinku ultrazvuka na moguću veću vaskularnu permeabilnost i smanjenje intramuskularnog tlaka (44). U proučavanju učinka pulsirajućeg ultrazvuka (0,8 – 1,5 W/cm², 1 MHz, od 7 do 14 min, 20 do 25%) nije verificiran veći utjecaj na DOMS (45). Ni u drugim studijama u kojima je istaknuto da je ultrazvuk proveden svaki dan nakon ekscentrične mišićne aktivnosti, nisu zabilježene redukcije bolne osjetljivosti mišića (46, 47). Pokazalo se da je bolji učinak ultrazvuka (1 MHz, 1,5 W/cm², 5 minuta) uz primjenu analgetskoga gela, negoli običnoga kontaktnog gela (43). Spekulira se da analgetski gel umanjuje termičke efekte ultrazvuka. Na temelju ograničenih istraživanja, često nejasne evidencije i uvjeta primjene, učinkovitost ultrazvuka na posttraumatski oporavak mišića jako je teško definirati (45). Mjerenje nekih drugih indikatora mišićnog oštećenja i oporavka, npr. elektromioneurografijom (EMNG-om) zbog invazivnosti rjeđe se koristi (48).

Ultrazvuk djeluje na nemišićna tkiva i potencijalno zagrijava tetive, živce i vezivno tkivo. Time povećava elastičnost kolagenih struktura, rastezljivost tkiva, tetiva, povećava brzinu provođenja impulsa kroz živčana vlakna (skraćuje se vrijeme latencije) te tako indirektno može djelovati na mišićni oporavak nakon traume. Odnos između posttraumatskog mišićnog oporavka i utjecaja ultrazvuka na tetive, vezivno tkivo, živce i druga tkiva teoretski je moguć, ali je potrebno mnogo više jasnih klinički studija koje bi opravdale korisnost ultrazvučnog tretmana, ako ga ima, na oštećenje i oporavak mišića.

Sonoforeza ili ultrasonoforeza način je primjene ultrazvuka u terapijskom postupku aplikacije lijeka kroz neozlijeđenu kožu. Unositi se mogu niskomolekularni antiinflamatorni lijekovi (ibuprofen, ketoprofen, diklofenak, kortikosteroidi), analgetici (salicilati) i anestetici (lidokain), neovisno o vrsti iona, a uobičajena koncentracija lijeka je 0,5 do 10%. Lijek prodire u dubinu (do 10 cm) a „gura“ ga visokofrekventna energija ultrazvuka koja povećava propusnost kože i staničnih membrana te pospješuje difuziju tvari kroz tkiva. Ultrasonoforezi pridonose i drugi čimbenici – akustičko strujanje i zagrijavanje tkiva (dilatacija krvnih žila), povećanje difuzije i kinetičke energije molekula (49). Prije ultrasonoforeze moguće je zagrijati tkivo (primjena vlažne i suhe topline – kupelj, parafin, soluks) kako bi se povećala cirkulacija i apsorpcija lijeka kroz kožu, ali tada je veća mogućnost za gubitak lijeka kroz sistemsku cirkulaciju te pojava neželjenih efekata. U rehabilitaciji mišićne ozljede cilj je postići lokalnu, topičku aplikaciju lijeka, da bi se smanjila bol i kronična upala povezana s oštećenjem mišića. Ispitivanja raznih tvari pokazuju različitu sposobnost transmisije, a u mnogim studijama sugerira se drugačija efikasnost primijenjenog medija. Dobru transmisivnost ima 0,06-postotni betametazon primijenjen u gelu (88%); uspješna redukcija boli postignuta je lidocainom (UZV 1 MHz, 1,5 W/cm², 5 minuta) i aplikacijom betametazona (u 88 %) na bolne točke, u komparaciji s ultrazvukom (56 %) i placebom (23 %) (50, 51).

Zaključak

Mišić ima zavidnu sposobnost oporavka i restauracije samoga sebe. Usklađena su stajališta da je metoda RICE prvi izbor u akutnoj ozljedi mišića. Dobrobiti protuupalnih lijekova, vježbi i drugih modaliteta fizikalne terapije, ostaju otvorena. Ultrazvuk je učinkovit terapijski modalitet koji je potrebno provoditi uz mjere opreza, izbor adekvatne tehnike, frekvencije te intenziteta, no moraju se isključiti moguće kontraindikacije. Unatoč teoretski pozitivnim mogućnostima, prisutan je manjak jasne evidencije učinaka primjene ultrazvuka u liječenju i

regeneraciji posttraumatskih stanja mišića. Kako bi se postiglo veće netermičko djelovanje ultrazvuka, primjenjuje se ultrazvuk niže frekvencije kroz vodu, na većoj udaljenosti ultrazvučne glave od kože, ili uz prethodnu lokalnu primjenu krioterapije i aplikaciju ultrazvuka pod manjim kutom ultrazvučne glave. Kod željenog većeg termičkog efekta u terapiji, poželjno je tkivo prije toga zagrijati, bilo lokalno primjenom toplih obloga ili imerzijskom hidroterapijom u termalnoj vodi, a za puni učinak uskladiti kineziterapijski postupak i primjenu ultrazvuka.

Pristup u rehabilitaciji sportskih ozljeda mišića individualan je i "sport-specifičan", a djelovanje i učinkovitost terapijskog programa temelje se na punoj interdisciplinarnoj i multidisciplinarnoj suradnji rehabilitacijskog tima.

Literatura:

1. Lovering RM. Physical therapy and related interventions. U: Tiidus PM (ur.) *Skeletal Muscle Damage and Repair*. Human Kinetics, Champaign, IL 2008: 222.
2. Lieber RL, Thornell LE, Friden, J. Muscle cytoskeletal disruption occurs within the first 15 min of cyclic eccentric contraction. *J Appl Physiol* 1996; 80: 278-284.
3. Čustonja Z, Škegro D, Popović A. Razvoj metoda treninga jakosti kroz povijest. *Kondicijski trening* 2008; 2(6): 70-6.
4. Baščevan S, Baščevan A, Janković S. Izokinetička sila mišića – dijagnostički pristup. U: I. Jukić, D. Milanović i C. Gregov (ur.), „Kondicijska priprema sportaša“, zbornik radova 6. godišnje međunarodne konferencije, Zagreb 22. i 23. veljače 2008., Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera Hrvatske 2008:164-166.
5. Grounds MD. Towards understanding skeletal muscle regeneration. *Pathol Res Pract* 1991; 187: 1-22.
6. Schiaffino S, Bormioli SP, Aloisi M. The fate of newly formed satellite cells during compensatory muscle hypertrophy. *Virchows Arch B Cell Pathol* 1976; 21: 113-118.
7. Bischoff R. Analysis of muscle regeneration using single myofibres in culture. *Med Sci Sports Exerc* 1989; 21: S164-172.
8. McNail PL, Terasaki M. Coping with the inevitable: How cells repair a torn surface membrane. *Nat Cell Biol* 2001; 3: E124-129.
9. Thorsson O, Rantanen J, Hurme T, Kalimo H. Effects of nonsteroidal antiinflammatory medication on satellite cell proliferation during muscle regeneration. *Am J Sports Med* 1998; 26: 172-176.
10. Chopard A, Pons F, Marini JF Cytoskeletal protein contents before and after hindlimb suspension in a fast and slow rat skeletal muscle. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2001; 280: R323-R330.

11. Barash IA, Mathew L, Ryan AF, Chen J, Lieber RL. Rapid muscle specific gene expression changes after a single bout of eccentric contractions in the mouse. *Am J Physiol Cell Physiol* 2004; 286: C355-C364.
12. Nosaka K. Muscle Soreness and Damage and the Repeated-Bout Effect. U: Tiidus PM (ur.): *Skeletal Muscle Damage and Repair Human Kinetics* 2008: 59-77.
13. Friden J, Liber RL. Eccentric exercise induced injuries to contractile and cytoskeletal muscle fibre components. *Acta Physiol Scand* 2001; 171: 321-326.
14. Lovering RM, Hakim M, Moorman CT, De Deyne PG. The contribution of contractile pre-activation to loss of function after single lengthening contraction. *J Biomech* 2005; 38: 1501-1507.
15. Hunter KD, Faulkner JA. Pliometric contraction –induced injury of mouse skeletal muscle: Effect of initial length. *J Appl Physiol* 1997; 82: 278-283.
16. Willems ME, Stauber WT. Force output during and following active stretches of rat plantar flexor muscles: effect of velocity of ankle rotation. *J Biomech* 2000; 33, 1035-1038.
17. Nosaka K, Sakamoto K, Newton M, Sacco P. How long does the protective effects on eccentric exercise-induced muscle damage last? *Med Sci Sports Exerc* 2001a; 33: 1490-1495.
18. Nosaka K, Sakamoto K, Newton M, Sacco P. The repeated bout effect of reduced-load eccentric exercise on elbow flexor muscle damage. *Eur J App Physiol* 2001b; 85: 34-40.
19. Koh TJ, Books SV. Lengthening contractions are not required to induce protection from contraction-induced muscle injury. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2001; 281: R 155-R161.
20. Warren GL, Ingalls CP, Lowe DA, Armstrong RB What mechanisms contribute to the strength loss that occurs during and in the recovery from skeletal muscle injury? *J Orthop Sports Phys Ther* 2002; 32: 58-64.
21. Lehti TM, Kalliokoski R, Komulainen J. Repeated bout effect on the cytoskeletal proteins titin, desmin and dystrophin in a rat skeletal muscle. *J Muscle Res Cell Motil* 2007; 28(1): 39-47.
22. Stauber WT, Clarkson PM, Fritz VK, Evans WJ. Extracellular matrix disruption and pain after eccentric muscle action. *J Appl Physiol* 1990; 69: 868-874.
23. LaStayo PC, Woolf JM, Lewek MD, Snyder-Marckler L, Reich T, Lindstedt SL. Eccentric muscle contractions: Their contribution to injury, prevention, rehabilitation and sport. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003; 33: 557-71.
24. Mair SD, Seaber AV, Glisson RR, Garrett WE, Jr. The role of fatigue in susceptibility to acute muscle strain injury. *Am J Sports Med* 1996; 24:137-43.
25. Sherry MA, Best TM. A comparison of two rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *J Orthop Sports Phys Ther* 2004; 34: 116-25.

26. Prins J, Cutner D. Aquatic therapy in the rehabilitation of athletic injuries. *Clin in Sports Med* 1999; 18(2): 447-61.
27. Taylor DC, Dalton JD Jr, Seaber AV, Garrett WE Jr. Experimental muscle strain injury. Early functional and structural deficits and the increased risk for reinjury. *Am J Sports Med* 1993; 21, 190-194.
28. Smith TL, Curl WW, Smith BP i sur. New skeletal muscle model for the longitudinal study of alterations in microcirculation following contusion and cryotherapy. *Microsurgery* 1993; 14: 487-493.
29. Jarvinen MJ, Lehto MU. The effects of early mobilisation and immobilisation on the healing process following muscle injuries. *Sports Med* 1993; 15: 78-89.
30. Mendials CL, Tatsumi R, Allen RE. Role of cyclooxygenase-1 and -2 in satellite cell proliferation, differentiation and fusion. *Muscle Nerve* 2004; 30, 497-500.
31. Rennie GA, Michlovitz SL. Biophysical principles of heating and superficial heating agents. U: Michlovitz SL, (ur.) *Thermal agents in rehabilitation*. Philadelphia: Davis 1996.
32. Draper DO, Sunderland S, Kirkendall DT, Ricard M. A comparison of temperature rise in human calf muscles following application of underwater and topical gel ultrasound. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993; 17(5): 247-51.
33. Draper DO, Hatheway C, Fowler D. Methods of applying underwater ultrasound: Science versus folklore. *Journal of Athletic Training* 1991; 26: 152-4.
34. Kimura IF, Gulick DT, Shelly J, Ziskin MC. Effects of two ultrasound machines and angle of application on the temperature of tissue mimicking material. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 27: 27-31.
35. Draper DO, Castel JC, Castel D. Rate of temperature increased human tissue during 1 and 3 MHz continuous ultrasound. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995; 22(4):142-50.
36. Draper DO, Harris ST, Schulthies S, Durrant E, Knight K, Richard M. Hot-pack and 1-MHz ultrasound treatments have an additive effect on muscle temperature increase. *Journal of Athletic Training* 1998; 33: 21-24.
37. Wessling KC, DeVane DA, Hylton CR. Effects of static stretch versus static stretch and ultrasound combined on triceps surae muscle extensibility in healthy women. *Phys Ther* 1987; 67(5): 674-679.
38. Draper DO, Ricard MD. Rate of temperature decay in human muscle following 3 MHz ultrasound: The stretching window revealed. *Journal of Athletic Training* 1995; 30: 304-7.
39. Baker KG, Robertson VJ, Duck FA. A review of therapeutic ultrasound: Biophysical effects. *Phys Ther* 2001; 81(7): 1351-1358.
40. Robertson VJ. Dosage and treatment response in randomized clinical trials of therapeutic ultrasound. *Phys Ther Sport* 2002; 3: 124-33.

41. Draper DO, Mahaffey DA, Kaiser DL, Eggett DL, Jarman J. Therapeutic ultrasound softens trigger points in upper trapezius muscles. *Journal of Athletic Training* 2007; 42(2): S 40.
42. Gulick DT, Barsky M, Bersheim K, Katz K, Lescallette M. Effect of ultrasound on pain associated with myofascial trigger points. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001; 31(1): A-19.
43. Ciccione CD, Leggin BG, Callamaro J. Effects of ultrasound and trolamine salicylate phonophoresis on delayed-onset muscle soreness. *Phys Ther* 1991; 71: 666-678.
44. Hasson S, Mundorf J, Barnes J, Williams J, Fujii M. Effects of pulsed ultrasound versus placebo on muscle soreness perception and muscular performance. *Scand J Rehabil Med* 1990; 22: 199-205.
45. Craig JA, Bradley J, Walsh DM, Baxter D, Allen JM. Delayed onset muscle soreness: Lack of effect of therapeutic ultrasound in humans. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 318-23.
46. Plaskett C, Tiidus PM, Livingston L. Ultrasound treatment does not affect postexercise muscle strength recovery or soreness. *J Sports Rehabil* 1999; 8:1-9.
47. Tiidus PM, Cort J, Woodruff SJ, Bryden P. Ultrasound treatment and recovery from eccentric-exercise-induced muscle damage. *J Sports Rehabil* 2002; 11: 305-314.
48. Warren GL, Hermann KM, Ingalls CP, Masselli MR, Armstrong RB. Decreased EMG median frequency during a second bout of eccentric contractions. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 820-829.
49. Byl NN. The use ultrasound as an enhancer for transcutaneous drug delivery: Phonophoresis. *Phys Ther* 1995; 75(6): 539-553.
50. Smith W, Winn F, Parette R. Comparative study using four modalities in shin splints treatment. *J Orthop Sports Phys Ther* 1986; 8: 77-80.
51. Moll MJ. A new approach to pain: Lidocaine and Decadron with ultrasound. *USAF Medical Service Digest* 1979; 30: 8-11.

Od Dioklecijanovih termi do kliničkog odjela

Piše: Prof. dr. sc. Tonko VLAK, dr. med.

Legenda kaže da su odabir lokacije i razlozi za gradnju carske palače prije 1700. godina upravo na tome mjestu bili mnogobrojni izvori ljekovite mineralne sumporne vode. Povjesničari su, na temelju izgleda cara Gaja Aurelija Valerija Dioklecijana s rimskih novčića, skloni vjerovati da je patio od reumatskih tegoba. Zbog toga je u posljednjem desetljeću III. stoljeća počeo s gradnjom svoje palače u uvali Aspalathosa na sredini istočne obale Jadranskoga mora.

O tome svjedoče i stari pisci, od Laktancija do Eutropa koji su za Dioklecijana tvrdili da je u starijoj dobi patio od nesanice, bolovao od reume i epilepsije, te da se za liječenje niza tegoba s uspjehom koristio ljekovitom vodom iz vrela u svojoj palači.

Neki od povjesničara koji su se bavili Dioklecijanovom palačom skloni su tvrditi da je upravo to vrelo bilo glavni razlog za gradnju toga monumentalnog zdanja prije 1700 godina (N. Ivanović u prikazu povijesti „Splitskih toplica“ navodi da su to tvrdili povjesničari C. Morgan, D. Kečkemet, J. i T. Marasović, L. Nenadović, Z. Klas, J. Körbner, D. Mirošević). Njihova razmišljanja potvrđuju i terme u podrumima palače u njezinu jugozapadnom dijelu, što neupitno potvrđuje podatak o korištenju sumpornih mineralnih voda 2. Naime, jugozapadno od Jupiterova hrama otkriven je 1960. godine sklop manjih dvorana od kojih su neke raščlanjene nišama, a u nekima su ostaci tadašnjih uređaja za grijanje. Zbog toga je sasvim sigurno da se baš tu nalazio kompleks termi koji je vjerojatno bio spojen s Dioklecijanovim odajama u zapadnom dijelu palače. Zbog toga su i nazvane “zapadnim termama”. Južnije od Mauzoleja nalaze se tzv. istočne terme. Otkrivene su 1970. godine, a najvjerojatnije su služile gostima, za razliku od “zapadnih” kojima se koristio samo imperator. Drugi istraživači i povjesničari, na temelju podataka da su Rimljani ljekovitima smatrali samo tople mineralne vode, takva razmišljanja opovrgavaju (S. Miholić).

Predstavljamo Vam

Tako se isprepleću legende i povijesne činjenice o kojima su mnogobrojni autori lomili koplja i trošili tintu. No, nesporno je da postoje izvori mineralne sumporne vode u središtu današnje splitske jezgre, čija je ljekovita svojstva potvrdio niz analiza.

O podrijetlu sumporne mineralne vode na tim mjestima mnogo je mišljenja. A. Bakotić (1910.) smatrao je da je razlog za nastanak tih voda ugasli vulkan – Marjan. Budući da geološka istraživanja nisu potvrdila da na tom području postoji vulkansko kamenje, to je mišljenje odbačeno.

F. Kerner (1917.) prvi je obavljao hidrološka istraživanja izvora i istaknuo da sistem pukotina na tom području stoji pod flišnim terenom Kaštelanskog zaljeva i djelomice je u vezi s pukotinama na Marjanu, a da se voda skuplja u istočnoj Zagori i spušta iza slojeva fliša te izvire na najdubljem mjestu istočnog podnožja Marjana.

D. Tufekčić (1958.) tvrdi da su vrela nastala u kontaktu fliša i vapnenca, a da je kupališno vrelo prelijevno s flišnom barijerom kroz vapnenac.

A. Magdalenić i F. Fritz (1959.) vezuju genezu izvorskih voda za rasjede nastale izdizanjem Dinarida jer se jedan pruža južnim padinama Marjana u smjeru zapad-istok i prolazi točno područjem gdje su izvori mineralne vode. Kroz taj rasjed površinska voda lako prodire u dubinu gdje se, prema mišljenju S. Miholića (1954.), mineralizira izlučivanjem solnih ležišta trijasa, krede i eocena.

M. Buljan (1955.) smatrao je da se ta voda u podzemlju miješa s morskom i slatkom vodom, što utječe na njezinu mineralizaciju.



D. Maić (1965.) zaključio je u svojim istraživanjima da su mineralne izvorske vode kraška sinfonska vrela obogaćena sumporom, koja su prije bila obalna.

Od spomenutih imperatorovih termi do samostana sv. Frane (nekada sv. Feliksa) na splitskoj obali nalazi se oko 170 izvora različitih veličina, no samo su se neki koristili. Kao prvi korišten izvor spominje se upravo onaj u samostanu, i to 1764. godine u djelu engleskoga arhitekta R. Adama, u kojem je predstavljeno korištenje ljekovite mineralne vode za kupanje. Drugi komercijalno korišten izvor spominje Napoleonov maršal Marmont 1808. godine kao Piškera koja je služila za pranje rublja koje se zbog djelovanja sumpora lako bijelilo. Piškera je u te svrhe služila do 1930. kada je pokrivena. Treći izvor bio je onaj kod današnje ribarnice koji je, kako piše N. Cattani, do 1821. služio za pranje platna. Naime, te je godine na njemu (bio je najveći od triju postojećih izvora kod današnje ribarnice) izgrađeno kupalište te je nazivan "kupališnim izvorom".

Na temelju dobivene koncesije, tadašnji općinski vijećnik N. Selebam (Schellebam) (1761. – 1830.) počeo je 1817. s uporabom vrela za liječenje. Naime, ljekovitost "splitske sumporne vode" spominje još 1675. francuski liječnik J. Spon, navodeći da se voda ne upotrebljava za liječenje. On ističe:



Predstavljamo Vam

“Blizu vrata koja vode u zapadno predgrađe, dva ili tri potočića slane i sumporovite vode utječu u more, ali se ni za što ne upotrebljavaju.”

Komercijalno korištenje kupališta počelo je 1821., a sezona je trajala od 1. svibnja do jeseni. U kamenice u kojima se moglo sjediti ili ležati, voda se izlivala iz dviju cijevi (hladna i topla) te miješala. Cijena jednog sata kupanja u vrućoj kupelji stajala je 20 karantana, a 20 minuta u hladnoj vodi 10 karantana.

Zbog toga je u doba dobivanja koncesije za korištenje vrele – 1823. godine, vodu analizirao znameniti kemičar iz Novare dr. A. Bianchetti i liječnik iz Lodijske dr. K. Birnani. Rezultati su pokazali da se voda može koristiti za liječenje mnogih bolesti (reumatskih i kožnih) pa njih dvojica te 1823. tiskaju i prigodnu knjižicu u kojoj su istaknuli da je voda ljekovita za sve bolesti navedene u knjižici, a dali su i rezultate svojih kemijskih analiza. One su pokazale da je mineralna ljekovita voda iz kupališnog vrele visokomineralizirana (28, 67 g/kg) i sadržava sumporovodik (20 mg/l).

Rezultatima njihovih analiza koristili su se u 1821. u kupalištu sagrađenom i otvorenom na poticaj tadašnjega okružnog poglavara H. Reha, a na dobrobit prvih 50 korisnika koji su tu “... našli oporavak i vratili zdravlje.” Voda se koristila u kupeljima, a zbog niže temperature (25 – 280) morala se grijati. Vjeruje se da je prvi kupališni liječnik bio dr. J. M. Šporer (1795. – 1884.) koji je u liječničkim krugovima uživao ugled vrhunskog stručnjaka, a službovao je u Splitu od 1824. do 1828. kao gradski fizik, direktor Lazareta i u toplicama.

Nakon Selebamove smrti, vlasnica toplica postala je 1831. njegova kći Marija, koja se udala u Italiju za D. Cattanija. Marija Cattani posvetila se znanstvenom radu, a toplicama je upravljao njezin sin dr. Nikola Cattani (1812. – 1892.). Ljekovitost vode i činjenica da je korištenje mineralnih ljekovitih voda tada bilo vrlo popularno, potaknuli su dr. N. Cattanija da se dodatno angažira u istraživanju vode i praćenju njezine učinkovitosti. Za svoju inauguralnu disertaciju (ekvivalent današnjem diplomskom radu) odabrao je rezultate tih istraživanja i predstavio ih 1836. u Veneciji. Dr. Cattani je do 1891., tj. gotovo do smrti, upravljao kupalištem koje je tada izgledalo prilično primitivno, kao i način korištenja vode. Kao indikacije za liječenje navode se: bolesti kože, limfnih žlijezda, pluća, perifernih živaca, dišnih organa, potrbušnice i pleure, lokomotornog sustava, reuma i otrovanje živom¹. Navedene su i kontraindikacije za liječenje sumpornom vodom, npr. u slučaju srčanih bolesti, bolesnih arterija, povišene temperature, recentnog sifilisa.

U doba njegove uprave kupalište je prošireno 1860. godine i takvo je ostalo do 1903.

Daljnji pomaci prema komercijalizaciji i popularizaciji splitske sumporne vode učinjeni su 1903. i 1910. kada su sagrađene dvije nove moderne secesijske zgrade prema projektu K. Tončića, jednog od kasnijih upravitelja i suvlasnika toplica.

Naime, nakon smrti dr. N. Cattanija, toplice su naslijedile dvije od njegovih sedam kćeri – Ida i Guelmina. Ida se udala za Lj. Dobrotu, a Guelmina za umirovljenog bojnika S. Nagya, koji je upravljao lječilištem do smrti 1920. godine. On je mnogo učinio za popularizaciju Zavoda i ljekovitih voda te mu je priskrbio svjetsku slavu, a na tadašnjim mnogobrojnim priznanjima kao suvlasnici navode se Dobrota i Nagy.

Gradnja novih kupališnih sadržaja bila je prihvaćena kao vrlo korisna i potrebna jer se broj stanovnika u međuvremenu udvostručio (1811. – 8 268, a 1900. – 18 450 stanovnika)¹. Za novu zgradu, ukrašenu secesijskim kipovima i natpisom "Sumporno kupalište" na četirima jezicima, ljekovita je voda dolazila s područja ribarnice (kaptaza na jugozapadnom uglu) sagrađene 1888. kada je bio zatrpan dio izvora ljekovite sumporne vode. Na današnjoj fasadi vide se sačuvani kipovi bolesnika s bolnim grimasama, a orao na vrhu zgrade, kao simbol čovjeka koji će se vinuti u nebo kad ozdravi, uništen je u doba komunizma zbog predrasuda o njegovu značenju i sličnosti s nacističkim simbolima. Bolesnici su tada mogli boraviti u lječilištu i uživati puni komfor tijekom liječenja.

Nakon izgradnje nove zgrade, toplice su radile cijelu godinu.

Iz tog razdoblja potječu i najveća priznanja ljekovitim vodama, čiji se originali i danas s ponosom čuvaju u zgradi "Splitskih toplica":

1. Počasna diploma, velika zlatna medalja i počasni križ – Beč 1903.
2. Počasna diploma, počasni križ i zlatna medalja – Rim, 1903.
3. Diploma i zlatna medalja – London 1903/04.
4. Počasna diploma, križ za zasluge i srebrena medalja – Pariz 1904.
5. Diploma i srebrena medalja – Bruxelles 1904.
6. Diploma i srebrena medalju – St. Louis (SAD) 1904.
7. Počasni križ s diplomom – Poszony, 1908.

Bečki sveučilišni profesor A. Viethaler analizirao je 1867. vodu iz „Splitskih toplica“. Njegove rezultate potvrdio je 1902. bečki kolega dr. E. Ludwig, a 1914.

Predstavljamo Vam

i dr. M. Daniek, tj. da je splitska mineralno-sumporno-radio-jodno-bromna voda za liječenje najbolja u Europi i da ima više joda nego ijedno do tada poznato vrelo. Prema prvim analizama, sadržavala je i velike količine joda i litija, a od 1868. prodavala se i u bocama te su je pili bolesnici s gastrointestinalnim tegobama.

Slične pohvale i priznanja dobilo je i ljekovito blato nataloženo oko izvora. Vonjalo je na smolu i bilo bogato jodom.

Vladin savjetnik dr. E. Glasser potvrdio je 1909. da voda sadržava radioaktivne emanacije pa su terme splitskoga "Sumpornog kupališta" ubrojene i u radioaktivne vode. Prema mišljenju tadašnjih balneologa to je bilo vrlo važno za liječenje mnogobrojnih patoloških stanja i bolesti kože, psihe i lokomotornog sustava.

U tadašnjem promidžbenom materijalu, među glavnim indikacijama za liječenje sumpornom vodom spominju se "... upale mišićja i zglobova, bez razlike je li upala reumatičnog ili uratičnog značaja; kronična upala venoznih žila; posljedica ozljeda i ishijasa, križobolje i mišićne ukočenosti; neuralgija, neurastenija i histerija; kronična otrovanja krvi i bolesti kože; bolesti hrptenjače i ženske bolesti".

Bile su navedene i mnogobrojne kontraindikacije koje navode na oprez kardiovaskularne bolesnike, oboljele od epilepsije, raka i duševnih bolesti.

U tom razdoblju u toplicama su radila dvojica liječnika – dr. J. Buić i dr. P. Selem, a broj korisnika stalno je rastao (1903. – 1302, 1904. – 1802, 1905. – 2130, 1913. – oko 300 klijenata na dan).

O značenju splitskih ljekovitih voda i o mnogobrojnim priznanjima koja je Nagy za njih dobio svjedoče podaci o njima i o analizama u tadašnjoj balneološkoj literaturi (Precis pratique d ,hydrologie therapeutique, 1927.).



Svojstva ljekovite vode nisu se mijenjala, o čemu svjedoči još jedno priznanje – Počasna diploma sa zlatnom kolajnom na Jadranskoj izložbi u Splitu 1925. Ipak, velikih i važnih međunarodnih priznanja "splitskoj ljekovitoj vodi", kao u doba Nagya, više nije bilo.

Nakon smrti S. Nagya, od 1920. do 1945. toplicama je upravljao K. Tončić (1878. – 1961.). Bio je oženjen nećakinjom nekadašnjih vlasnica Ide i Guelmine Cattani koje su toplice 1929. darovale svojim nećakinjama Gemi Krpan i Piji Tončić. Zbog sve većeg zanimanja za taj način liječenja, K. Tončić je 1922. unajmio kuću Mito na četiri godine i tako proširio kupališni i smještajni kapacitet toplica. Broj bolesnika, korisnika ljekovitih voda, povećao se na 1800 godišnje, pa je Tončić 1937., kako bi povećao kapacitet lječilišta, na temeljima stare izgradio novu zgradu. U tom razdoblju, u toplicama je radio dr. A. Starčević, oženjen kćeri K. Tončića¹, a liječenje se provodilo kupanjem, ispiranjem, oblozima i pijenjem vode.

U poslijeratnom razdoblju "Splitske toplice" i njihovi vlasnici doživljavaju dramu sličnu onima koje su doživjele sve obiteljske vrijednosti tadašnjih vlasnika proglašeni neprijateljima naroda zbog svojeg materijalnog i društvenog statusa. Na temelju rješenja od 12. ožujka 1948. postaju opća narodna imovina pod upravom Ministarstva narodnog zdravlja NR Hrvatske, Uprave kupališta u Zagrebu.

Zbog kulturne i povijesne znamenitosti, na temelju rješenja Zavoda za zaštitu spomenika kulture u Splitu br. 148/20-64 i rješenja Savjeta za kulturu SR Hrvatske, toplice 1962. godine postaju zaštićeni spomenik kulture.

Radi obnove kupališno lječilište bilo je zatvoreno 1951., a godinu prije u njemu se liječilo 1340 pacijenata, pretežito oboljelih od reume.

U tom, nama bližem razdoblju, svojim istraživačkim radom o "splitskoj ljekovitoj sumpornoj vodi" i povijesti Dioklecijanove palače te njihovu uzajamnom utjecaju, mnogobrojnim polemikama, člancima i javnim istupima isticao se tadašnji liječnik i ravnatelj "Splitskih toplica" (od 1947. do 1965.) dr. D. Mirošević (1889. – 1986.)⁷. Za njegova mandata „Splitske toplice“, tadašnje kupališno lječilište pri Domu narodnog zdravlja u Splitu, postaju samostalna ustanova koja razvija i ostale oblike fizikalne medicine, iako prirodni čimbenik liječenja i nadalje ostaje zaštitni znak ustanove. Tada se dr. Mirošević energično suprotstavljao namjerama lokalnih vlasti da zatvore lječilište i prodaju namjenski građene secesijske zgrade, te na atraktivnoj lokaciji sagrade nove

Predstavljamo Vam

sadržaje, u čemu je i uspio.

Nakon njega, s različitim tendencijama u radu i razvoju, Bolnicom za reumatske bolesti i rehabilitaciju upravljali su dr. N. Stivičević, dr. Z. Dujmović, dr. V. Franchesci, dr. M. Vulić i dr. I. Aljinović.

Zgrade koje čine kompleks "Splitskih toplica" obnavljane su od 1986. do 1990. čime je povećana njihova funkcionalnost. No, zbog nedostatka novca za uređenje prizemlja u kojem su se trebale koristiti sumporne vode, prestalo je korištenje ljekovitih voda.

Tomu je pridonijelo i to što je tadašnji SIZ zdravstva SR Hrvatske prestao priznavati troškove prirodnih faktora liječenja. Tadašnji voditelji toplica relativno su olako odlučili o prestanku liječenja ljekovitim vodama, pretpostavljajući tradiciju lošim materijalnim uvjetima u zdravstvu.

Povijesno vrelo, koje je stoljećima ovom dijelu Splita davalo karakterističan miris i izgled, sačuvano je, kaptirano, uređeno i stavljeno izvan upotrebe.

Dakle, iako je nesporno da su ljekovite splitske sumporne vode imale veliko značenje u medicinskom i socioekonomskom aspektu regije, ali i povijesnom trenutku Splita, danas nas na njihovo korištenje podsjeća samo natpis na zapadnoj strani secesijske zgrade – "Sumporno lječilište" koji je restauriran (koje li ironije) iste one godine kada je zatvoren izvor sumporne vode u tadašnjim "Splitskim toplicama".

U tom razdoblju ravnatelj je bio dr. Lj. Urlić, a „Splitske toplice“ su tada, zahvaljujući ulozi u organizacijskom dijelu Europskoga atletskog prvenstva 1990. i spretnosti ravnatelja, postale najmodernije opremljena ustanova za medicinsku rehabilitaciju. Najveći dio tadašnje medicinske opreme i danas je u funkciji rehabilitacije bolesnika.

Od 1. siječnja 1993. "Splitske toplice", koje su do tada desetljećima postojale i radile kao ugledna i uspješna bolnica za reumatske bolesti i rehabilitaciju, dekretom ministra zdravstva Republike Hrvatske prestaju biti samostalna ustanova i postaju Odjel za fizikalnu medicinu, rehabilitaciju i reumatologiju KBC-a Split. Tadašnja ravnateljica dr. M. Punda-Bašić postaje pomoćnica ravnatelja KBC-a Split, a novoosnovani odjel ima tri funkcijske jedinice: poliklinike na Firulama i Križinama te u "Splitskim toplicama" gdje se nalaze i sobe odjela (s 95 kreveta). Tijekom Domovinskog rata tamo su se liječili i rehabilitirali hrvatski branitelji i civilne žrtve nametnutoga nam rata s područja Dalmacije i Hercegovine.



Tada se na Odjelu, uz tradicionalnu rehabilitacijsku djelatnost, razvija i protetička djelatnost (žrtvama rata aplicirano je oko 400 privremenih proteza) te subspecijalistička fizijatrijska djelatnost – reumatologija.

Od 1991. Odjel postaje i nastavna baza Medicinskog studija u Splitu, Medicinskog fakulteta u Zagrebu.

U poslijeratnom razdoblju, od 1996. voditelj Odjela bio je dr. S. Grgurev, a tada se razvija i elektrodijagnostička djelatnost – EMG te dodatno poboljšava reumatološka služba.

U prosincu 2001. Odjel je suočen s restriktivnom politikom Ministarstva zdravstva te se zahtijeva redefiniranje i reformiranje načina rada prema načelima akutnog odjela Kliničke bolnice, što novi voditelj Odjela dr. T. Vlak provodi u djelo, unaprjeđujući rehabilitacijsku i reumatološku djelatnost. Poboljšava se unutarbolnička suradnja s ostalim odjelima, a 69 bolničkih kreveta (45 rehabilitacijskih i 24 fizijatrijsko-reumatološka) najvećim je dijelom namijenjeno primarnoj rehabilitaciji. Polikliničko-konzilijarna služba dodatno je poboljšana, prihvaćeni su principi rada akutnoga rehabilitacijskog odjela, jedinog takve vrste u hrvatskim bolnicama, a na korist bolesnika cijele naše regije.

U lipnju 2002. Ministarstvo kulture RH Hrvatske, Konzervatorski odjel u Splitu izdaje rješenje br. 532-03-3/13-02-1, kojim se u zgradi nekadašnjih «Splitskih toplica», pod preventivnu zaštitu države, stavlja i namjena „Sumpornih toplica“ u Splitu, zaštićujući tako i njezinu višedesetljetnu djelatnost. Na taj se način žele izbjeći povijesne pogreške i osujetiti pojedinci da, kao u doba dr. D. Miroševića, prenamijene jedan od gradskih simbola u simbol potrošačkoga globalističkoga društva. Time je zgrada «Splitskih toplica» ostala stožerni dio Odjela za fizikalnu medicinu, rehabilitaciju i reumatologiju splitskoga KB-a, sada moderno organiziranog i s osmišljenom rehabilitacijskom djelatnošću.

Evolucija “Splitskih toplica” od kupališnog lječilišta do kliničkog odjela i jake nastavno-edukacijske baze jednog medicinskog fakulteta, jedinstven je primjer u razvoju toplica srednje i istočne Europe. Jedine toplice, od sedam postojećih u Hrvatskoj, prošle su taj razvojni put iskorištavajući svoj rehabilitacijski i znanstveni potencijal, za razliku od ostalih koje su interes našle u zdravstvenom turizmu. Ostalih sedam toplica u Hrvatskoj specijalne su bolnice za medicinsku rehabilitaciju, predodređujući svoju budućnost, kao i toplice u Sloveniji, Češkoj i Slovačkoj, a «Splitske toplice» ostat će sinonimom ambicioznih, znanstveno usmjerenih provoditelja rehabilitacijske medicine, nastavljajući tradiciju svojih prethodnika na višoj znanstveno-istraživačkoj i nastavnoj razini.

Podskupine bolesnika s križoboljom prema načinu podizanja tereta

Priredila: Branka BIRKIĆ PLAVČIĆ, dr. med.

Uvod i cilj rada

Bolesnici s križoboljom često se smatraju homogenom populacijom, ali razlika itekako ima. Učinak liječenja može se poboljšati ako se shvate razlike i primijene različite vrste i metode liječenja. Tako su Delitto i suradnici izdvojili dvije podskupine. Podskupine bolesnika s kroničnom križoboljom (KK) formirane su prema odgovorima bolesnika na subjektivne mjere, npr.: MPI (West Haven – Yale Multidimensional Pain Inventory), nesposobnost, sposobnost za samozbrinjavanje, intenzitet boli, strah od pokreta i padova, te klinička ispitivanja poput onih o jačini bolova tijekom specifičnih vježbi. Klasifikacijski sistem opisan u ovom članku fokusira se na identifikaciju podskupina prema tjelesnom funkcioniranju bolesnika s križoboljom. Svrha ove studije bila je odrediti ima li među podskupinama bolesnika s kroničnom križoboljom razlika i u nekim drugim mjerenjima.

Metode

Podaci korišteni u ovoj studiji dobiveni su iz parametara podizanja tereta, nalaza i bolesnikove subjektivne procjene tijekom provedbe kliničke studije. Studija je provedena na University of Pittsburgh Medical Center Pain Evaluation and Treatment Institute. Tamo su ispitanici obavili zdravstvenu i psihološku evaluaciju, te ponavljajuće zadatke podizanja tereta.

Ispitanici

U ovoj kliničkoj studiji sudjelovao je 81 ispitanik s kroničnom križoboljom i 53 kao kontrola. Raspon dobi ispitanika bio je između 36 i 63 godine, a prosječna dob $37,8 \pm 10,1$ godina. Skupinu ispitanika s kroničnom križoboljom činilo je 38 muškaraca i 43 žene. Trajanje njihove križbolje bilo je $4,1 \pm 5,4$

godine. Kako bi se ustanovilo mogu li ispitanici iz kontrolne skupine i oni s kroničnom križoboljom sudjelovati u zadacima ponovljenog podizanja, koristio se standardni protokol. Tijekom medicinske evaluacije, liječnik koji je obavljao preglede, zamolio je ispitanike da podignu zadani predmet 30 centimetara iznad poda i da ga podižu objema rukama do ukupno pet puta. Ako je ispitanik bio uspješan, uključen je u studiju.

Protokol kliničke studije

Protokol kliničke studije bio je podijeljen na nekoliko područja.

U medicinskom području protokola ispunjen je formular podataka MEDICS i svakom je ispitaniku izmjeren indeks tjelesne mase (engl. kr. BMI). U području boli mjerila se oštrina, a intenzitet boli procjenjivan je Jan van Breemenovim upitnikom. Psihosocijalno područje sastojalo se od upitnika MPI kojim se procjenjuju psihosocijalni aspekti boli.

U kognitivnom području ispitivana je negativna kognitivna procjena samoga sebe.

Za područje nesposobnosti korišteno je pet mjerenja: 1. brzina hoda na 50 metara, 2. upitnik ODI s 10 pitanja o bolesnikovoj sposobnost da obavi ASŽ, 3. funkcionalni status – ispitivanje prema Jan van Breemenu koliko su puta u proteklom tjednu mogli izvesti pojedini ASŽ, 4. tablica bolnog ponašanja, 5. važne aktivnosti iz MPI-a – koliko često sudjeluju u 19 najčešćih aktivnosti.

Za područje spinalne mobilnosti terapeuti su metodom opisanom u Breemenovu ispitivanju bilježili fleksiju/ekstenziju, što je provedeno samo kod ispitanika s kroničnom križoboljom jer je mjerenje i bilo prilagođeno takvim bolesnicima.

U području uspješnosti izvođenja zadatka ispunjavao se upitnik u kojem su bolesnici na ljestvici od 0 do 100 posto opisivali koliko se osjećaju sposobnima za obavljanje zadataka u zadanom vremenu.

Od svakoga se zahtijevalo da podigne teret pričvršćen za držak udaljen od poda 33 centimetra. Težina tereta bila je ekvivalent 40-postotnoj srednjoj ispitanikovoj voljnoj statičkoj kontrakciji. Jačina kontrakcije bila je tako odabrana jer zahtijeva minimalni otpor potreban da se registrira zamor na EMNG-u i zato što će je ispitanik moći ponavljati neko vrijeme. Za određivanje voljne statičke kontrakcije koristio se mjerač snage na platformi. Ispitanicima je objašnjeno da moraju zauzeti simetričnu poziciju za podizanje sa supiniranom podlakticom i s ručkom mjerača snage do visine koljena. Tada su oko četiri

sekunde neprekidno morali vući mjerač. Taj postupak ponavljao se tri puta, sa stankama od 15 sekundi između svakog pokušaja. Tijekom odmora ispitanici su se morali vratiti u uspravan položaj. Kao krajnji rezultat snage otpora uzeto je 40 posto od medijana u tri pokušaja. Stimulator rada BTE, koji je pružao otpor u fazi podizanja tereta, također je davao signale za početak i kraj zadatka. Reflektirajući markeri bili su postavljeni na gležanj, vrh patele, veliki trohanter femura i na akromion, uz fotografiranje 30 puta u sekundi. Pokreti su korišteni za analizu promjena položaja tijela u prostoru i vremenu tijekom svakog podizanja. Ispitanicima je rečeno da podižu teret dok se ne osjete nesposobnima za daljnje podizanje, ili dok ne dosegnu vremensku granicu od 20 minuta. Oni s kroničnom križoboljom zamoljeni su da ocijene intenzitet boli prije nego što su počeli obavljati zadatak (bazični), nakon statičkog napora te na kraju dinamičkog izvođenja zadatka na ljestvici od 0 (nema boli) do 10 (iznimno jaka bol).

Ispitanici su podijeljeni u podskupine prema načinima (uzorcima) podizanja u ponovljenim zadacima podizanja. Uzorci podizanja izvedeni su iz parametara podizanja koji opisuju posturu, vrijeme kretanja pojedinih dijelova tijela i snagu svakoga pojedinog podizanja. S obzirom na to da je zadatak izvršavan maksimalno 20 minuta, a parametri su se računali za svako pojedino podizanje, svaki je ispitanik ispitivan multidimenzionalno.

Uzorci podizanja kod ispitanika su bili:

1. pošteno podizanje uz malo trzaja,
2. podizanje iz čučnja,
3. silovito, trzajuće podizanje,
4. podizanje s opterećenjem trupa,
5. dvosegmentalno podizanje (donji dio tijela kreće se brže od gornjega).

Rezultati

Od 81 ispitanika s kroničnom križoboljom, 35 je svrstano u kontrolni skriveni Markov model, a 46 u skriveni model. Bolesnici svrstani u skriveni Markov model označeni su kao poštedni podizači – naime, oni se u 76 posto slučajeva tijekom ponavljanja zadatka sporo podižu i s malo trzaja. Ispitanici svrstani u kontrolni skriveni Markov model označeni su kao siloviti podizači. Oni se koriste svim vrstama podizanja tereta, osim sporog bestrzajnog načina. Kontrolna skupina uglavnom odabire brzo, trzajuće podizanje. Nije bilo statistički značajnih demografskih razlika između poštenih i silovitih podizača.

MANOVA je pokazala da se siloviti podizači statistički razlikuju od poštenih u područjima boli ($p = 0,007$), subjektivnog dojma uspješnosti izvođenja zadatka ($p = 0,013$) i podizanju tereta ($p < 0,001$). ANOVA je, pak, pokazala da je u području podizanja bila statistički značajna razlika u broju dovršenih podizanja te u područjima boli i njezina intenziteta. Rezultati upućuju na to da siloviti podizači izvode više podizanja, prijavljuju manji intenzitet boli i imaju subjektivni dojam veće uspješnosti od poštenih podizača. Siloviti podizači prijavili su signifikantno manji intenzitet boli nego poštediti, a obje poskupine u kojoj su bili ispitanici s kroničnom križboljom pojačanje boli na kraju obavljanja zadataka.

Rasprava

Rezultati studije odgovaraju dosadašnjima u kojima je istaknuta korelacija među subjektivnim i objektivnim parametrima kod pojedinog bolesnika. Rudy i suradnici otkrili su da su bolesnikova očekivanja i shvaćanje psihičkog i tjelesnog zdravlja važan prediktor u izvođenju zadataka podizanja u uzorku bolesnika s kroničnom križboljom i amputacijom donjih udova.

Lachner i suradnici otkrili su da je subjektivni doživljaj bolesnika o vlastitim mogućnostima najbolji prediktor za uspješnost podizanja. Verbunt i suradnici istaknuli su povezanost između smanjene snage kvadricepsa ispitanika s kroničnom križboljom te intenziteta boli i psihičkog stresa.

Zaključci

Studija je prema načinu podizanja tereta identificirala dvije podskupine ispitanika s kroničnom križboljom – silovite i pošteditne podizače. Obje se skupine statistički značajno razlikuju u područjima boli i subjektivnog osjećaja vlastite učinkovitosti. Siloviti podizači obavljali su zadatak slično kontrolnoj skupini, prijavili su manji intenzitet boli i veći osjećaj učinkovitosti. Pošteditni podizači podižu različito od kontrolne skupine, obavili su manje podizanja, prijavili jaču bol i manji osjećaj učinkovitosti. Pokazana je veza između subjektivnih parametara i uspješnosti izvođenja zadatka.

(Slaboda JC, Boston JR, Rudy TE, Lieber SJ. Classifying Subgroups of Chronic Low Back Pain Patients Based on Lifting Patterns. Arch Phys Med Rehabil 2008;89:1542-9.)

Ublažava li vježbanje u vodi bol kod pacijenata s neurološkom bolešću? Sistemizirani pregled i metaanaliza randomiziranih kontroliranih studija

Priredila: Martina PELOZA, dr. med.

Vježbanje u zagrijanoj vodi, uobičajeno nazvano hidroterapija ili kineziterapija u vodi, vrlo je popularno kod pacijenata s neurološkim ili muskuloskeletnim tegobama. Pritom se smanjenje boli pripisuje mnogim mehanizmima. Neki od njih su toplina i uzgon vode za koje se smatra da suprimiraju nociceptore djelujući na toplinske i mehanoreceptore, čime utječu na kralježnične segmentalne mehanizme. Osim toga toplina utječe na protok krvi, što pomaže odvođenju algogeničkih metabolita i tako utječe na relaksaciju mišića. Hidrostatski tlak vode utječe na kardiovaskularni sustav pod čijim se utjecajem periferno smanjuju edemi, a centralno djeluje na smanjenje utjecaja simpatikusa. Pacijenti često ističu vrlo lako izvođenje pokreta u vodi, što može aktivirati supraspinalne putove i smanjiti bol. S obzirom na različitost mehanizama za smanjenje boli, kao logično nameće se razmišljanje da bi svim pacijentima moglo koristiti vježbanje u vodi, neovisno o etiologiji boli. I doista, takvo se vježbanje često smatra važnim terapijskim modalitetom u rehabilitaciji pacijenata s reumatološkim, ortopedskim i neurološkim bolestima.

Ova studija daje sustavni pregled i metaanalizu objavljenih randomiziranih kontroliranih ispitivanja koja odgovaraju na pitanje: „Ublažava li vježbanje u vodi bol kod odraslih s neurološkim ili muskuloskeletnim bolestima?“

Od identificirane 793 publikacije o hidrokineziterapiji, 19 ih je uvršteno u metaanalizu. Ukupno je bilo uključeno 717 pacijenata prosječne dobi 56 godina +/- 11,3 godine). Odnos muškaraca i žena bio je 1 : 3. Najzastupljenije dijagnoze bile su reumatoidni artritis, osteoartritis koljena i kuka, kronična križobolja i fibromijalgija. Primijenjeni kineziterapijski modaliteti kategorizirani

su u tri programa:

1. opći program vježbanja (sastojao se od vježbi snage i povećanja opsega pokreta te onih za povećanje funkcionalnih aktivnosti),
2. program aerobnog vježbanja,
3. program vježbi snaženja.

Primjena vježbi varirala je od dva do tri puta na tjedan po 30 do 70 minuta, i to šest do dvanaest tjedana, u skupinama od četiri do dvadeset i četiri pacijenta, pod kontrolom fizioterapeuta ili treniranog instruktora, a prema programu fizioterapeuta ili instruktora fitnesa. Prosječna temperatura vode bila je 32,4 +/- 2,7 stupnjeva, a dubina vode između visine struka i prsiju pacijenta. Ključni parametar rezultata vježbanja bio je intenzitet boli, a bio je izmjeren prije i nakon terapije. Kao mjerni instrument najčešće se koristila vizualno-analogni ljestvica (VAS) te različiti upitnici (WOMAC, 36-SFS, AIMS).

Je li hidrokineziterapija terapijski modalitet koji smanjuje bol?

Kada je u metaanalizi komparirano smanjenje boli u skupini pacijenata s hidrokineziterapijom i u onoj bez nje, pokazao se mali, ali signifikantni učinak liječenja u korist hidrokineziterapije. Neuromuskularni, hemodinamski i metabolički odgovori na površno zagrijavanje već su opisani. No, mehanizam kojim se postiže površno zagrijavanje imerzijom u toplu vodu i podizanje unutarnje temperature tijela tijekom vježbanja u vodi treba se istražiti i dokazati u budućim studijama. Prema tome, još je upitno koliko temperatura vode smanjuje bol tijekom hidrokineziterapije.

Ovom metaanalizom pokazalo se da hidrokineziterapija ima malen utjecaj na smanjenje boli, ako se obavlja na temperaturama nižima od termoneutralnih (< 34,5 do 35 stupnjeva). To znači da se učinkovita hidrokineziterapija može provoditi i u javnim bazenima u kojima je tradicionalno temperatura vode niža od one u bolničkim uvjetima, ako se zagrije na adekvatnu temperaturu. No, time se potiče pitanje troškova zbog dodatnog zagrijavanja vode.

Utjecaj vježbom inducirane analgezije prema definiciji znači da je intenzitet boli nakon vježbe manji. No, čvrsti dokazi koji bi potkrijepili tu definiciju postoje samo za vježbe visokog intenziteta na suhom (npr. >70% maksimalnog aerobnog kapaciteta). Propisivanje vježbi obično se temelji na pretpostavljenom maksimumu broju otkucaja srca zbog proporcionalnog odnosa između aerobnog kapaciteta i frekvencije srca. No, nedavno se dokazalo da je upitna

ispravnost propisivanja vježbi prema pretpostavljenom maksimalnom broju otkucaja srca, posebice u starijih pacijenata. Zbog promjenjivosti utjecaja temperature vode na broj otkucaja srca, postavlja se pitanje (u pregledanim studijama uvrštenima u ovu metaanalizu) je li intenzitet vježbanja bio iznad praga analgezije. Interakcija između intenziteta vježbanja i temperature vode može imati drugačiji utjecaj na intenzitet boli.

S druge strane, dubina vode daje težinu vježbama zbog uzgona i hidrostatskog tlaka, što može utjecati na fiziološke mehanizme koji su u osnovi smanjenja boli putem povezanosti kardiovaskularnih i bol-regulirajućih putova.

I na kraju, trajanje hidrokineziterapije još je jedna varijabla koja može imati ulogu u smanjenju boli. U nekoliko preglednih članaka ističe se nedefiniranost optimalne dužine trajanja vježbe koja bi izazvala analgeziju, ali se sugerira i važnost odgovora na to pitanje. U studijama koje su evaluirane ovom metaanalizom predložen je širok raspon u trajanju vježbi – od dva puta na tjedan tijekom četiri tjedna do četiri puta na tjedan tijekom 52 tjedna. Zanimljivo je da studije u kojima nije bilo veće razlike u intenzitetu boli nakon vježbanja traju kraće. Definiranje dužine trajanja hidrokineziterapije koja maksimalno smanjuje bol važno je i klinički i ekonomski te opravdava buduća istraživanja i kvalitetne dugoročne follow-up studije.

Uspjeh hidrokineziterapije naspram drugih terapijskih modaliteta

Opća je pretpostavka da hidrokineziterapija smanjuje bol bolje nego kineziterapija na suhom ili, pak, pasivno uranjanje. No, između hidrokineziterapije i pasivnog uranjanja nismo našli značajnu razliku, kao ni između hidrokineziterapije i kineziterapije na suhom. Ti podaci pokazuju da vježbe u vodi, ali i one na suhom, neće imati bolji učinak ako su pacijentima prevelik izazov (ili dosada). Manjak evidentne razlike u vježbanju u vodi ili na suhom već je uočen i trenutačno je, s obzirom na manjak jasnih dokaza, teško pretpostaviti koje bi od mogućih svojstava vode (temperatura, intenzitet i trajanje vježbi te mjesto vježbanja) moglo biti, neovisno ili u kombinaciji, presudno za smanjenje boli.

Osobitosti ove pregledne metaanalize

U fokusiranju na bol, učinjena je a priori selekciju primarno na bol kao mjeru, na osnovi dostupnih i grubih podataka te najčešće korištenih mjernih instrumenata u većini istraživanja, iako bol nije u svima bila primarni parametar.

Zaključne preporuke za buduća istraživanja učinka hidrokineziterapije

Pregledavanjem studija uočeno je nekoliko važnih problema u njihovu dizajnu, naime 57 posto obrađenih studija imalo je metodološke propuste. Većina se tiče randomizacije i "slijepe probe" konačnog rezultata istraživanja. Osim toga, zbog neadekvatnog izvještavanja o specifičnostima – o mjestu i načinu provođenja terapije, o temperaturi i dubini vode, cilju terapije, vrstama vježbi te njihovu intenzitetu i trajanju neke su studije trebale biti isključene. Primijećeno je da se istraživanja vježbanja u vodi usredotočuju isključivo na kronične muskuloskeletne bolesti. No, češća primjena takvih vježbi kod pacijenata s neurološkim poremećajima sugerira važnost istraživanja i u tom području. Krajnja, ali ne manje važna preporuka tiče se analize podataka na osnovi odnosa poboljšanja/pogoršanja prema privrženosti/neprivrženosti pacijenta izvođenju vježbi u vodi.

Zaključak

Za razliku od povremenih podataka o značajnom smanjenju boli vježbanjem u vodi, ovaj pregled pokazuje da vježbe u vodi i na suhom imaju sličan učinak iako se, uspoređujući sa skupinom ljudi koja nije uopće vježbala, vježbanjem u vodi ipak postiže ograničeni stupanj analgezije. Nekonzistentni rezultati u studijama s kontrolnim skupinama bez kineziterapije, u svjetlu pogrešaka dizajna i u izvještavanju u navedenim studijama, vane za velikim, pragmatičnim istraživanjima kako bi se odredila optimalna kombinacija vrsta vježbanja, njihova trajanja, temperature i dubine vode te potrebe različitih skupina pacijenata.

(Hall J, Swinkels A, Briddon J, McCabe CS: Does Aquatic Exercise Relieve Pain in Adults With Neurologic or Musculoskeletal Disease? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Arch Phys Med Rehabil 2008;89:873- 883.)

Trudnoća i križbolja

Priredila: Jerolima ŠANGULIN, dr. med.

U ovom preglednom članku kolega iz Odjela za ortopediju i rehabilitaciju Medicinskog fakulteta na Yaleu (New Haven, Connecticut, SAD) riječ je o boli u leđima, sveprisutnom simptomu u današnjem društvu, a osobito čestoj u trudnoći.

Bol u leđima kod trudnica uglavnom je muskuloskeletne naravi i posljedica je kombinacije mehaničkih, hormonalnih, cirkulacijskih i psihosocijalnih faktora. Tegobe u tom području mogu nastati kao posljedica promjena u stražnjem dijelu zdjelice, osobito u sakroilijakalnim zglobovima, ali i diskretnog rastezanja unutarzdjelčnih struktura. To se manifestira u lumbalnoj regiji i/ili iradira u stražnjicu i stražnju stranu natkoljenica. Za razliku od radikulopatije, stražnja zdjelična bol obično se ne širi ispod koljena. Simptomi koje većina žena opisuje obično su rezultat obaju tipova boli, lumbalne i zdjelične. Na sreću, u većini slučajeva križbolja prolazi spontano, brzo nakon poroda i ne ostavlja trajne posljedice. Međutim, ako su tegobe ustrajne ili se ne radi o klasičnoj kliničkoj slici, a kako bi se izbjegle ozbiljne posljedice, u obzir se moraju uzeti rjeđi uzroci, kao što su infekcija ili prijevremeni porod.

Bol u leđima je česta kod žena reproduktivne dobi, bez obzira na trudnoću. Približno 70% žena kao veliki problem navodi križbolju u nekom periodu života, a u trudnoći 50 do 80% žena. U studiji Stapletona i dr. umjerene teškoće ima 61,8% žena, a 9% ih je bilo potpuno onesposobljeno. Križbolja se obično pojavljuje između 5. i 7. mjeseca trudnoće. Oko 20% žena navelo je bol prije 16. tjedna. Bol se pojavljuje dva puta češće kod žena s prethodnim tegobama u lumbalnoj kralježnici ili kroničnom križboljom, a simptomi će vjerojatno biti teži i dugotrajniji. Kod žena koje su imale križbolju u jednoj trudnoći, mogućnost njezina ponavljanja u sljedećoj trudnoći je 85%. Tjelesna aktivnost također je povezana s pojavom simptoma tijekom trudnoće. Neaktivnost povećava rizik

od križobolje u usporedbi s onima koji su aktivniji. Ipak, pacijentice koje su opisale svoje aktivnosti kao fizički zahtjevne, također imaju povećan rizik za pojavu boli u leđima tijekom trudnoće, što znači da ni ekstremna aktivnost nije poželjna. Povećan BMI može biti faktor rizika, ali rezultati istraživanja nisu jednoznačni. Orvieto i suradnici ustanovili su da je indeks tjelesne mase (Body mass index – BMI) bio značajno povišen u bolesnica koje su imale bol u leđima u usporedbi s onima bez boli. Međutim, Mens i suradnicinisu našli značajnu razliku u BMI-ju prije trudnoće u onih s boli i općoj populaciji. Mlađa dob i više poroda također povećavaju incidenciju pojave boli u leđima. Pridruženi simptomi kao ukočenost i ograničenje pokreta u leđima ili nogama mogu biti konstantno prisutni ili se mogu pojaviti u određenim položajima ili nakon dulje aktivnosti. Približno trećina žena navodi pogoršanje boli na kraju dana, a trećina pogoršanje tijekom noći, što im ometa spavanje. Oko 10% ne može raditi, a više od 80% navodi ometenost u svakodnevnom funkcioniranju, uključujući kućanske poslove i brigu oko djece. Noren i suradnici izvijestili su da je bol u leđima vodeći uzrok bolovanja u skandinavskim zemljama, s procjenom od 2,5 milijardi dolara gubitka u 1990. god.

Bol u donjem dijelu leđa uglavnom se pripisuje promjenama u opterećenju i različitim tjelesnim mehanizmima koji se pojavljuju tijekom trudnoće. Porast na tjelesnoj težini dovodi do pomicanja centra gravitacije sprijeda te povećavanja momenta sile na lumbalni dio kralježnice. Nadalje, posturalne promjene imaju utjecaj na povećavanje lordoze, što dovodi do daljnjeg stresa na donji dio leđa. Trbušni mišići se rastežu da bi se uterus mogao širiti i time gube sposobnost održavanja posture tijela. Istraživanje koje uspoređuje trudnice uključene u program vježbanja snage trbušnih mišića i one koje ne vježbaju pokazalo je smanjenje boli i posturalnih promjena u onih koje vježbaju.

Velik broj žena imao je bol u prvom tromjesečju, kada mehaničke promjene još nemaju veliku ulogu u etiologiji boli, što upućuje na to da bol može biti posljedica hormonskih promjena. Na primjer, neka su istraživanja pokazala vezu između boli u leđima s povećanom razinom relaksina koji se proizvodi u trudnoći. Križobolja koja se pogoršava noću i budi bolesnice objašnjava se kao posljedica punjenja vena zdjelice. Povećan uterus pritišće na venu kavu, posebno noću kad trudnice leže te u kombinaciji s povećanim volumenom tekućine nastalim retencijom tijekom trudnoće, dovodi do venske kongestije i hipoksije u zdjelici i lumbalnoj kralježnici. Fast i suradnici usporedili su to stanje sa stanjem bolesnika sa srčanim zatajenjem.

Išijas uzrokovan hernijacijom ili ispučenjem diska čest je uzrok boli u leđima. Kada su pridruženi simptomi trudnoće kao bol u nogama i smetnje mokrenja, može se pomisliti na tu dijagnozu iako je rijetka i nalazi se u 1% trudnica. Bol u leđima mogu uzrokovati faktori koji izazivaju križobolju i kod opće populacije. Degenerativna bolest diska, malignitet i infekcija potencijalni su uzroci. Bol u leđima može izazvati preuranjen porođaj i trudnoćom izazvana osteoporoza, što ozbiljno ugrožava majku i dijete ako se pravodobno ne djeluje.

Dijagnoza se obično temelji na kliničkoj slici, jer je tek nekoliko postupaka dostupno zbog straha da se ne naškodi fetusu. Bol se najčešće mjeri na horizontalnoj vizualnoj ljestvici od 1 do 100. Nesposobnost uzrokovana boli obično se mjeri ljestvicom Quebec, koja se može primijeniti i kod trudnica. Van De Pol i suradnici razvili su indeks pokretljivosti tijekom trudnoće (pregnancy mobility index - PMI) za ocjenjivanje obavljanja svakodnevnih kućanskih aktivnosti, na ljestvici od „bez problema za obavljanje neke radnje“ do „nemogućnost obavljanja radnje ili moguće samo uz pomoć druge osobe“. PMI se pokazao vrijednim za ocjenu pokretljivosti za vrijeme i nakon trudnoće. Kliničkim pregledom može se razlikovati bol u stražnjem dijelu zdjelice od boli u lumbalnoj kralježnici. Test za izazivanje stražnje zdjelice boli, stajanje na jednoj nozi i test Patrick/Faberea izazivaju zdjelicu bol. Palpacijom mekih tkiva iznad sakroilijakalnih zglobova, pubične simfize te glutealne regije, razlikuje se zdjelica bol od osjetljivosti lumbalne kralježnice. Istraživanja pokazuju da su obje metode djelotvorne u dijagnosticiranju stražnje zdjelice boli i razlikovanju između različitih uzročnih sindroma, iako su testovi za provokaciju boli pouzdaniji od palpiranja. Kad je teško postaviti dijagnozu na temelju anamneze i kliničke slike, mogu se uzeti u obzir slikovne tehnike. Količina zračenja ovisi o tipu slikovne tehnike i dijelu tijela majke koji se snima. Učinak apsorbirane radijacije ovisi o gestacijskoj dobi fetusa. Od 2. do 8. tjedna doza manja od 10 cGy ne znači povećan rizik od abnormalnosti; rizik za anomalije povećava se za 1 % za povećanje od 10 cGy. Od 9. do 15. tjedna rizik je sličan i povećava se s povećanjem doze. Poslije 15. tjedna mjerljivo je povećanje rizika za rak i pri niskoj izloženosti. Uz korištenje prikladne zaštite, fetus praktički nije izložen radijaciji pri snimanju ekstremiteta, glave ili prsa. Međutim, pri snimanju lumbalne kralježnice fetus apsorbira umjerenu do povećanu količinu radijacije. Značajna fetalna izloženost za snimanje lumbalne kralježnice je 1,7 mGy s maksimalnom dozom od 10 mGy, a značajna i maksimalna doza za CT 2,4 odnosno 8,6. MR je poželjna tehnika snimanja tijekom trudnoće za ozbiljne

tegobe i bol u lumbalnoj kralježnici koja nije popustila nakon konzervativnog liječenja.

Iako većina žena smatra križbolju i zdjeličnu bol sastavnim dijelom trudnoće, oko 50% njih potraži pomoć liječnika, od čega je 70% liječeno. Liječenje se većinom temelji na prevenciji i konzervativnim postupcima koji uključuju fizikalnu terapiju, TENS, farmakološko liječenje, akupunkturu i kiropraktiku, te stabilizacijske pojaseve. Vježbanje prije trudnoće i u ranoj trudnoći može ojačati trbušne, leđne i zdjelične mišiće, što poboljšava držanje, koje je bitno za smanjenje boli u leđima. Niži intenzitet vježbanja također može ublažiti bol kad se pojavi. Aerobik u vodi je sljedeće što se preporuča, jer se pokazalo da smanjuje bol i potrebu za bolovanjem kod trudnica.

Vježbanje i edukacija obično se provode na početku trudnoće da bi se smanjili učestalost i intenzitet boli. Neka su istraživanja pokazala da takvi postupci smanjuju anksioznost, stopu bolovanja i preveniraju prolongiranu bol nakon porođaja i ponovnu pojavu boli. Međutim, druge studije pobijaju te rezultate. Dumas i suradnici nisu našli značajniju razliku u trudnica uključenih u vježbanje i onih neaktivnih.

Istraživanja su pokazala da liječenje alternativnom medicinom može biti učinkovito u smanjenju boli tijekom trudnoće. Najpopularniji postupci su masaža, akupunktura, relaksacija, joga i kiropraktika.

Ortoze za trudnice jedna su od mogućnosti potpore kralježnice. Najčešće se koristi zdjelični pojas koji služi da bi se približile zglobne površine sakroilijakalnih zglobova i osigurala stabilnost i smanjila labavost zdjelice. Pokazalo se da nošenje zdjeličnog pojasa uz labavost zdjelice smanjuje i intenzitet boli.

Opioidni lijekovi mogu se propisati za jaku bol, pri čemu se mora voditi računa o ograničenju doze da se izbjegne apstinencijska kriza novorođenčeta. Mišićni relaksansi i paracetamol mogu se davati u trudnoći, a aspirin i ibuprofen nisu prihvatljivi. Jednostavni kućni postupci kao što su jastučići za grijanje mogu smanjiti bol. Udobne cipele bez pete smanjuju simptome i omogućuju bolju pokretljivost.

Bol u leđima koja perzistira postpartalno bilo da je kontinuirana ili rekurentna povezana je sa simptomima tijekom trudnoće. Dok križbolja kod većine prođe spontano u roku od šest mjeseci nakon porođaja, kod nekih uzrokuje dugotrajnije tegobe. Mogren i suradnici pronašli su da je od 464 slučaja otprilike 40% žena imalo križbolju šest mjeseci nakon trudnoće. Većina ih

je (36,2%) imala rekurentnu bol, a samo 6,9% žalilo se na kontinuiranu bol. U trogodišnjem praćenju 20% žena koje su imale križbolju tijekom trudnoće žalilo se da još uvijek osjećaju bol. Faktori rizika za produljene simptome su od prije poznata bol u leđima, dob mlađa od 20 godina i hipermobilnost zglobova. BMI veći od 25 prije, na kraju i šest mjeseci nakon trudnoće također su predispozicija za kontinuiranu bol u leđima. U retrospektivnoj studiji samo 10-25% žena s kroničnom boli u leđima imalo je prvi napadaj boli u trudnoći, što pokazuje da su problemi koji perzistiraju nakon trudnoće obično povezani sa stanjima prije trudnoće.

Križbolja tijekom trudnoće obično je olako shvaćena i bez obzira na uzrok ne bi je trebali zanemariti ni liječnici ni trudnice.

(Sabino J, Grauer JN. Pregnancy and low back pain. Current Reviews in Musculoskeletal Medicine 2008;1: 137-141.)

Uporaba mekog ovratnika u liječenju vratobolje

Priredila: Višnja ABDOVIĆ ŠKRABALO, dr. med.

Vratobolja često smanjuje radnu sposobnost i ostale svakodnevne aktivnosti. Ona je kompleksno i subjektivno iskustvo koje može biti posljedica različitih promjena muskuloskeletnog sustava. Meki i čvrsti ovratnici čine se kao benigna intervencija, ali mogu imati i neželjene efekte, osobito u slučaju prolongiranog korištenja. Smatra se, naime, da – kao i pri imobilizaciji zbog atrofije – potiču sekundarna oštećenja.

U SAD-u 50 do 70 posto stanovnika jedanput u životu ode liječniku zbog vratobolje, a trećina svake godine odlazi na pregled. Također, 85 posto vratobolja posljedica je akutne ili ponovljene ozljede vrata. Naravno, bolesnici s generaliziranom hipersenzitivnošću te oni s inicijalno višom razinom bolnosti i smanjenom funkcijom, obično imaju lošiju prognozu.

Od svih ortoza za vrat mekani ovratnik najmanje ograničava opseg pokreta te je 76 posto pacijenata zadovoljno njegovom uporabom i ističe da imaju manje bolove. Nakon jednotjedne imobilizacije gipsanim ovratnicima pojavljuju se prve atrofične promjene, ali mogu biti uzrokovane i fiziološkim mehanizmom izbjegavanja boli. Čvrsti ovratnik najčešće se koristi za stabilizaciju vratne kralježnice nakon trauma, operacija ili fraktura te dislokacija, a zbog poznatih nuspojava, kao što su moguće teškoće pri disanju, povećan rizik od aspiracije, bolnost i veća cijena ovratnika, ne propisuje se rutinski za smanjenje boli.

Najčešće indikacije za ortoze, kad je riječ o vratnoj kralježnici, trzajna su ozljeda vrata, cervikalna radikulopatija i akutni traumatizirani bolesnici te postoperativna stabilizacija vratne kralježnice.

Trzajna ozljeda vrata traumatska je ozljeda mekih tkiva vratnog dijela kralježnice uzrokovana hiperfleksijskom, hiperekstenzijskom ili rotacijskom ozljedom, a da se nije dogodila fraktura, dislokacija ili hernija intervertebralnog

diska. Simptomi počinju odmah ili s odgodom. Najčešće se bolesnik otpušta s mekim ovratnikom i analgetskom terapijom.

G. E. Borchgrevnik (*Spine*, 1998) naveo je da je kod pacijenata koji su odmah nakon ozljede nastavili s uobičajenim dnevnim aktivnostima ishod (opseg pokreta, bol) 24 tjedna nakon ozljede bio mnogo bolji u odnosu prema onima koji su 14 dana nakon ozljede bili imobilizirani Schanzovim ovratnikom.

C. Dehner (*Arch Phys Med Rehab*, 2006) također je pratio bolesnike kojima je mekani ovratnik bio propisan odmah nakon ozljede na dva, odnosno na 10 dana i nije uočio veće razlike u ishodu (bol, opseg pokreta, indeks nesposobnosti) u usporedbi s produljenom uporabom ovratnika. Predložio je da pacijenti s perzistirajućom boli produže nošenje ovratnika, što im ne bi trebalo štetiti barem prvih 10 dana.

K. Mealy (*Br J Med*, 1986) je zaključio kako je početna dvotjedna imobilizacija, uz postupnu mobilizaciju nakon trzajne ozljede, povezana s produženim oporavkom te da su se ispitanici u skupini podvrgnutoj aktivnoj mobilizaciji vrata i svakodnevnim vježbama za vratnu kralježnicu, nakon četiri i osam tjedana osjećali mnogo bolje, kad je riječ o intenzitetu boli i opsegu pokreta vratne kralježnice.

L. A. McKinny (*Br J Med*, 1989) pratio je dvije godine 247 osoba s trzajnim ozljedama vrata koje su bile liječene ili aktivnom mobilizacijom ili konzervativno mekim ovratnikom i inicijalno odmorom. Na početku istraživanja nije bilo veće razlike među tim skupinama, no dvije godine poslije znatno manji postotak simptoma i boli bio je u skupini kojoj je savjetovana rana mobilizacija. Zapravo je i fiziološka prednost učinila bolesnika odgovornim za tijek njegova liječenja. Mišljenje je autora da pacijentima treba savjetovati ranu imobilizaciju kako bi se postigli što bolji rezultati liječenja.

Navodi se i kako Schanzov ovratnik ne samo da nije učinkovit u smanjivanju boli uzrokovane trzajnom ozljedom vrata nego može i prolongirati oporavak zbog poticanja imobilizacije (*Verhagen AP, Cochrane Database Syst Rev*, 2007).

Logan (*Emerg Med J*, 2003) zaključio je kako tradicionalno liječenje mekim ovratnikom može kratkotrajno smanjiti bol, ali i produžiti oporavak te je preporučio da se na njega zaboravi i ordinira analgetska terapija dovoljno duga i u dovoljnoj dozi, te pravodobno odredi svakodnevni program vježbi. Bolesnika treba pratiti i radi eventualnog produljenja fizikalne terapije budu li problemi perzistirali.

Kongsted (Spine, 2007) pratio je nakon terapije godinu dana 458 osoba s trzajnom ozljedom vrata nakon izravnog sudara ili udarca u stražnji dio vozila. Bolesnike je svrstao u tri skupine: (a) oni koji su dva tjedna nosili Philadelphijski ovratnik te imali postupnu aktivnu mobilizaciju; (b) oni koji su educirani i određena im je rana mobilizacija – tzv. metoda "ponašaj se prirodno"; (c) oni sa šestotjednim programom fizikalne terapije medicinskom gimnastikom. Nakon jednogodišnjeg praćenja bolesnika nije bilo razlike u boli, smanjenju funkcije i radnoj sposobnosti.

Cervikalna radikulopatija stanje je kada patološki proces zahvaća korijen živca, a najčešći je uzrok pritisak herniranog diska, spondiloza, tumor ili trauma zbog koje počinje avulzija korijena živca, no uzrok ne mora biti jasan. Simptomi su različiti – parestezije te slabost i bol u rukama i/ili vratu. Ovratnik se može koristiti u kombinaciji s drugim konzervativnim terapijskim modalitetima.

L. C. Persson (Spine, 1997) ustanovio je da je kod pacijenata s kroničnom radikularnom boli učinak imobilizacije Schanzovim ovratnikom, fizikalne terapije i operativnog zahvata bio nakon 12 mjeseci podjednak, i to u intenzitetu boli, funkciji i raspoloženju.

Stabilizacija vratne kralježnice u akutnom zbrinjavanju traumatiziranih pacijenata postiže se krutim ovratnikom kako bi se spriječile posljedice nestabilnosti vratne kralježnice. Takav se ovratnik koristi i za konzervativno liječenje fraktura aksisa bez pomaka i frakture trupa kralješka C2.

Rutinska imobilizacija traumatiziranih osoba obavlja se s tvrdim naslonom za cijelu kralježnicu, krutim ovratnikom i pomoćnim sredstvima prevencije rotacija u vratu. Pritom su standard tvrdi ovratnik i tvrdi ležaj za sve pacijente s dokumentiranom nestabilnom frakturom prije primjene traktacije ili operativne stabilizacije. Pokazalo se da samo osobe s bolovima i napetošću u vratnoj paravertebralnoj muskulaturi i promjenama u neurološkom statusu, te intoksicirani ili izrazito bolno traumatizirani trebaju radiološku obradu kako bi se isključila ozljeda kralježnične moždine. Prema tome, kod prisebnog, orijentiranog pacijenta bez neuroloških osobitosti i napetosti u vratnoj paravertebralnoj muskulaturi, može se i bez rendgenograma isključiti lezija kralježnične moždine.

Učinak Schanzova ovratnika u rutinskoj kliničkoj praksi su limitacija pokreta, kinestetički podsjetnik i smanjenje boli (toplina). Kontinuirana upotreba za blagi mišićni spazam limitirana je na 72 sata. Vrlo je važna edukacija pacijenata o učinkovitosti i nuspojavama.

(Muzin S, Isaac Z, Walker J, El Abd O, Baima J. When should a cervical collar be used to treat neck pain? Curr Rev Musculoscelet Med 2008;1:114-119.)

Godišnje izvješće za Hrvatsko društvo za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Hrvatskoga liječničkog zbora za 2007. godinu

Pišu: Saša MOSLAVAC, dr. med., tajnik HDFRM-a

doc. dr. sc. Ivan DŽIDIĆ, dr. med., predsjednik HDFRM-a

Hrvatsko društvo za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu u 2007. godini povećalo je broj članova na 263. Upravni odbor Društva i dalje ima 16 članova, uključujući predsjednika, prvog i drugog dopredsjednika, tajnika i rizničara, a umjesto dr. Nikše Cetinića koji je dao ostavku, u Upravni odbor kooptiran je dr. Marko Čeprija. U Društvu nema organiziranih podružnica ni sekcija. Održane su tri redovite sjednice Upravnog odbora na kojima je, među ostalim, raspravljano o Pravilniku o ortopedskim/rehabilitacijskim pomagalima, hipoterapiji te raznim pitanjima Ministarstva zdravstva, Hrvatske liječničke komore i Hrvatskoga liječničkog zbora. Društvo je delegiralo četiri člana koji su sudjelovali u radu Povjerenstva za specijalizacije Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi pod vodstvom prof. Ćurkovića. Organizirana su tri stručna sastanka s predavanjima o manualnoj medicini, rehabilitaciji nakon operacije dojke te ultrazvuku u dijagnostici i liječenju bolesti mišićno-koštanog sustava, potonje u suorganizaciji s Hrvatskim radiološkim društvom. U Varaždinskim Toplicama je 9. i 10. studenoga 2007., u organizaciji hrvatskog i slovenskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu i suorganizaciji, zbog jubileja, Specijalne bolnice za medicinsku rehabilitaciju Varaždinske Toplice održan 3. hrvatsko-slovenski simpozij rehabilitacijske medicine, na kojem je 199 sudionika raspravljalo o novostima u dijagnostici i terapiji reumatoidnog artritisa i spondiloartropatija. Članovi obaju društava nisu plaćali kotizaciju, a za simpozij su dobiveni i distribuirani "europski bodovi" (EACCME akreditacija).

U organizaciji Društva realiziran je prijevod "Bijele knjige fizikalne i rehabilitacijske medicine u Europi", dobivena licencija, te je objavljen u časopisu "Fizikalna i

rehabilitacijska medicina" (Bijela knjiga fizikalne i rehabilitacijske medicine u Europi. Fiz Rehabil med. 2007;21(Supl 1):1-78, I-X). "Bijela knjiga" je zajednički pothvat Unije europskih medicinskih specijalista – Sekcije i Odbora za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu, Europske akademije rehabilitacijske medicine i Europskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu, a daje suštinske odgovore na pitanja o mjestu i značenju struke u medicini i zdravstvenoj politici, te curriculum specijalnosti. Hrvatsko društvo uspjelo je prvo u Europi "lokalizirati" verziju na nacionalni jezik.

Delegati Društva u PRM Sekciji i Odboru UEMS-a su Katarina Sekelj-Kauzlarić, dr. med. i Saša Moslavac, dr. med. I ove su godine uz sudjelovanje na redovnim godišnjim skupštinama, uključeni u niz aktivnosti kojima se definira i odlučuje struka na europskoj razini te predstavlja naše Društvo i država. U organizaciji nacionalnog menadžera Saše Moslavca, dr. med., za pitanje certifikacije, četvero je kolega položilo europski ispit, a troje certificiralo ekvivalencijom, od čega dvoje i kao treneri, što otvara put mogućoj certifikaciji njihovih centara na europskoj razini. Predstavnik HDFRM u Europskom društvu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu (ESPRM) je Saša Moslavac, dr. med, koji je imenovan članom Izvršnog odbora i zamjenikom tajnika ESPRM-a.

Godinu je obilježila i priprema 4. hrvatskog kongresa fizikalne i rehabilitacijske medicine koji će se održati od 19. do 22. lipnja 2008. u Varaždinskim Toplicama.

Financijsko stanje društva je pozitivno, određena sredstva su potrošena, ali je i ostvaren niz aktivnosti, objavljena su i četiri broja časopisa, odnosno dva dvobroja, i „Bijela knjiga“. Ipak, uredništvo časopisa navodi da je i dalje premalen broj kolega zainteresiran za objavljivanje radova u našem časopisu, čime je otežano njegovo redovito izlaženje.

Izvešće sa IV. hrvatskog kongresa fizikalne i rehabilitacijske medicine, 19. – 22. lipnja 2008., Varaždinske Toplice

Piše: prof. dr. sc. Ivan DŽIDIĆ
predsjednik Organizacijskog odbora kongresa

IV. hrvatski kongres fizikalne i rehabilitacijske medicine organiziralo je Hrvatsko društvo za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Hrvatskoga liječničkog zbora u Varaždinskim Toplicama, od 19. do 22. lipnja 2008. U dvodnevnom radu 210 sudionika raspravljalo je o evaluaciji funkcionalnog statusa lokomotornog sustava, rehabilitaciji ozljeda i artroplastici zglobova te dokazima učinkovitosti pojedinih postupaka fizikalne i rehabilitacijske medicine te o ostalim temama. Održana su i usmena predavanja i poster-prezentacije. U sklopu kongresa jedna je sjednica, nazvana europskom sjednicom, bila posvećena stanju u europskoj fizikalnoj i rehabilitacijskoj medicini, a predavači su bili prof. Alessandro Giustini, predsjednik Europskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu i prof. Guy Vanderstraeten, bivši predsjednik Boarda za FRM pri UEMS-u. U sklopu sjednice održana je i svečana podjela europskih Board certifikata. Uz navedene, od pozvanih gostiju-predavača sudjelovala je i dr. Francesca Gimigliano u ime predsjednika talijanskog društva za FRM prof. Gimigliana, a kongres su pozdravili predstavnici Slovenskega združenja za fizikalno in rehabilitacijsko medicino. Tiskan je Zbornik sažetaka koji je podijeljen na kongresu.

Posljednjeg dana kongresa organiziran je izlet u dvorcu Hrvatskog zagorja, uz ugodno druženje.

Zahvaljujem svim članovima Znanstvenog odbora na čelu s prof. Božidarom Ćurkovićem, članovima Organizacijskog odbora, sponzorima, te svima ostalima koji su pridonijeli održavanju kongresa.

NAPUTCI AUTORIMA

Fizikalna i rehabilitacijska medicina časopis je namijenjen liječnicima specijalistima – fizijatrima, reumatolozima, ortopedima te liječnicima drugih srodnih struka, kao i fizioterapeutima i drugima koji se bave fizikalnom i rehabilitacijskom medicinom.

Časopis objavljuje izvorne znanstvene i stručne članke, pregledne članke, prikaze slučajeva ili serija bolesnika i pisma uredniku, donosi prikaze iz stručne literature, prikaze knjiga, izvješća sa znanstvenih i stručnih skupova, novosti s područja medicine, vijesti iz rada stručnih društava, pisma čitatelja i druge osvrte vezane uz područje časopisa.

Rukopisi kategoriziranih članaka predaju se u **tri primjerka** sa svim prilogama, a ostali tekstovi u **jednom primjerku** i na **formatiranim disketama ili CD-ima (za PC)**. Tekstovi se pišu u MS Word formatu, veličina slova 12 točaka, na papiru veličine A4, najviše 30 redaka po stranici. Nije dopušteno koristiti se sjenčanjem, podcrtavanjem i slično.

Nakon recenzije ispravljeni radovi predaju se u **jednom primjerku i na disketi ili na CD-u**. Svi tekstovi pišu se s **dvostrukim proredom**.

Članci za časopis šalju se na adresu glavnog i odgovornog urednika:

Dr. Tomislav Nemčić
Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju
KB „Sestre milosrdnice“
Vinogradska 29, 10000 Zagreb
e-mail: tnemcic@kbsm.hr

Opseg članka

Znanstveni i stručni članci, pregledi, prikazi slučajeva ili serija bolesnika mogu imati do 15 kartica teksta, uključujući sve priloge (slike, tablice, crteže). Ostali članci mogu imati do šest kartica teksta. Jedna kartica teksta sadržava 1800 slovnih znakova, uključujući praznine. Jedna slika ili tablica zauzima približno jednu karticu teksta.

Sadržaj članka

Svaki članak treba sadržavati:

- 1. Ime i prezime autora** – pri pisanju imena autora molimo navesti puna imena (ne samo početna slova) svih autora. Redoslijed imena u članku autori navode sami.
- 2. Puni naziv i sjedište ustanove (svih) autora** – ako članak ima više autora, puno sjedište (adresa i telefon/faks/elektronička pošta) navodi se samo za autora s kojim se komunicira.
- 3. Naslov članka** – naslov članka treba biti kratak i jasan, bez nepotrebnih dijelova iz sadržaja članka.
- 4. Jezik članka** – svi članci pišu se na hrvatskome jeziku. **Naslov članka, sažetak članka i ključne riječi, tablice i slike** pišu se **dvojezično**, na hrvatskome i engleskome jeziku. Sažetak se piše u jednom paragrafu, opsega do 200 riječi. Sažetak članka ukratko opisuje sadržaj, a ne zaključke članka.
- 5. Kategorizirani radovi** – u kategorizirane radove ubrajaju se znanstveni članci, stručni članci, pregledi i prethodna priopćenja. Pišu se tako da sadržavaju posebne cjeline, i to:
 - a) Uvod** – sadržava kratak i jasan prikaz svrhe i cilja rada, s kratkim osvrtom na dosadašnje radove objavljene s toga područja.

- b) Metode rada i bolesnici** – metode istraživanja/praćenja opisane u radu treba prikazati tako da omogućuju reproducibilnost (ponovljivost) rezultata rada. Metode rada poznate u literaturi ili opisane u ranijim radovima autora, ne opisuju se, već se na njih poziva u literaturnim referencama. Navodi se podjela bolesnika prema bolesti, spolu, dobi, zanimanju i slično, što je predmetom istraživanja. Također je potrebno opisati cjelovit postupak fizikalne rehabilitacije. Lijekovi koji su predmetom istraživanja/praćenja navode se generičkim imenom. Pri obavljanju pokusa na ljudima valja se pridržavati etičkih načela i Helsinške deklaracije (iz 1975. i njezinih izmjena 1983. godine). Pri opisu bolesnika i na rendgenskim snimkama ne smiju se navoditi njihova imena, inicijali niti matični brojevi.
- c) Rezultati rada** – dobivene rezultate treba prikazati precizno i jasno, po mogućnosti i u obliku tablica ili dijagrama. Pri obradi rezultata valja primijeniti odgovarajuće statističke metode. Pri izražavanju kvantitativnih veličina treba rabiti jedinice SI i decimalni zarez.
- d) Rasprava** – u raspravi se tumače rezultati provedenih istraživanja i navode usporedbe s dosad poznatim rezultatima u literaturi.
- e) Zaključak** – zaključci se izvode na temelju jasno provedenih i raspravljenih rezultata rada.

Literaturni navodi se u tekstu označavaju brojevima u zagradi, redosljedom pojavljivanja.

- 6. Tablice, slike i crteži** – tablice, slike i crteži u kategoriziranim člancima (znanstveni i stručni članci, pregledni članci, prikazi slučajeva ili serije bolesnika, pisma uredniku) pišu se dvojezično, na hrvatskome i engleskome jeziku, a u ostalim člancima samo na hrvatskome jeziku. Tablice i slike numeriraju se onim redom kojim se pojavljuju u tekstu. Tablice i slike opisuju se tako da budu razumljive i bez čitanja teksta. Slike se prilažu na posebnom listu bijelog papira formata A4 (radi skeniranja i daljnje obrade). Slike i drugi članci trebaju biti kontrastni (crno-bijelo) radi bolje reprodukcije u tisku. Ako se dostavljaju elektronički, slike i crteži moraju biti najmanje razlučivosti 600 dpi.
- 7. Literatura** – literatura se piše na posebnom listu papira i navodi rednim brojem, i to redosljedom kojim se pojavljuje u tekstu. Ako rad ima do 6 autora, navode se sva imena, a kod sedam i više autora prva tri, dok se za ostale piše i sur. Kratice časopisa pišu se prema uvriježenim nazivima kao što ih navodi Index Medicus.
- 8. Odgovornost autora** – autor je potpuno odgovoran za sadržaj svojeg članka. Uredništvo pretpostavlja da je autor pitanja prava objavljivanja rezultata navedenih u članku dobio i raspravio u svojoj ustanovi. Uredništvo također pretpostavlja da rad nije objavljen ili upućen na objavljivanje na drugome mjestu.
- 9. Separati** – autori kategoriziranih radova dobivaju besplatno 5 primjeraka časopisa.

