
NEUROSONOLOGY AND CEREBRAL HEMODYNAMICS

НЕВРОСОНОЛОГИЯ И МОЗЪЧНА ХЕМОДИНАМИКА

Official Journal of the Bulgarian Society
of Neurosonology and Cerebral
Hemodynamics

Издание на Българската асоциация
по невросонология и мозъчна
хемодинамика



Editor-in-Chief

Prof. Milena Staneva, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Acibadem City Clinic University Hospital Tokuda</i>
-------------------------------	------------------------	--

Co-Editors

Prof. Branko Malojcic, MD, PhD	<i>Zagreb, Croatia</i>	<i>President of the ESNCH</i>
Prof. Kurt Niederkorn, MD, PhD	<i>Graz, Austria</i>	<i>President of the NSG of the WFN</i>
Assoc. Prof. Irena Velcheva, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>President of the BSNCH</i>

Secretary

Prof. Zlatka Stoyneva, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Medical University – Sofia</i>
--------------------------------	------------------------	-----------------------------------

Editorial Advisory Board

Prof. Silva Andonova, MD, PhD, DSc	<i>Varna, Bulgaria</i>	<i>Medical University “Prof. P. Stoyanov”</i>
Prof. Silvia Cherninkova, MD, PhD, DSc	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Medical University – Sofia</i>
Corr. Memb. Prof. Nikolay Gabrovsky, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>MHATEM “N. I. Pirogov”</i>
Prof. Ivo Petrov, MD, PhD, DSc	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Acibadem City Clinic University Hospital – Cardiovascular center – Sofia</i>
Corr. Memb. Prof. Daniela Lubenova, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>National Sport Academy “Vasil Levski”</i>
Major General Prof. Ventsislav Mutafchiyski, MD, PhD, DSc, FACS	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Military Medical Academy</i>
Prof. Lachezar Grozdinski, MD, PhD, DSc	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Acibadem City Clinic University Hospital – Cardiovascular center – Sofia</i>
Acad. Prof. Emilia Hristova, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Bulgarian Academy of Sciences and Arts</i>
Prof. Stanimir Sirakov, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>University Hospital “St. Ivan Rilski”</i>
Prof. Ivaylo Tarnev, MD, PhD, DSc	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Medical University – Sofia</i>
Col. Prof. Vladimir Vassilev, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Military Medical Academy</i>
Assoc. Prof. Boyko Stamenov, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>National Sport Academy “Vasil Levski”</i>
Assoc. Prof. Krasimira Hristova, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Center for Cardiovascular Diseases</i>
Assoc. Prof. Vasil Velchev, MD, PhD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>University Hospital “St Anna”</i>
S. Karakaneva, MD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Military Medical Academy</i>

International Advisory Board

Prof. Rune Aaslid, MD, PhD	<i>Bern, Switzerland</i>	<i>Research Hemodynamics AG</i>
Prof. Anita Arsovska, MD, PhD	<i>Skopje, North Macedonia</i>	<i>University “Ss Cyril and Methodius”</i>
Prof. Claudio Baracchini, MD, PhD, FESO	<i>Padova, Italy</i>	<i>University of Padua School of Medicine</i>
Prof. Eva Bartels, MD, PhD	<i>München, Germany</i>	<i>Center for Neurological Vascular Diagnostics</i>
Prof. Natan Bornstein, MD	<i>Tel-Aviv, Israel</i>	<i>Shaare-Zedek Medical Center</i>
Prof. László Csiba, MD, PhD, DSc	<i>Debrecen, Hungary</i>	<i>Debrecen University</i>
Prof. Vida Demarin, MD, PhD	<i>Zagreb, Croatia</i>	<i>International Institute for Brain Health</i>
Prof. Dr. med. Manfred Kaps, MD, PhD	<i>Giessen, Germany</i>	<i>Neurological Clinic Giessen and Marburg University</i>
Assoc. Prof. Milija Mijajlović, MD, PhD	<i>Belgrade, Serbia</i>	<i>Neurology Clinic, Clinical Center of Serbia</i>
Prof. László Olah, MD, PhD, DHAS	<i>Debrecen, Hungary</i>	<i>University of Debrecen</i>
Prof. Gerhard-Michael Von Reutern, MD, PhD	<i>Bad Nauheim, Germany</i>	<i>Neurological Practice Center</i>
Prof. E. Bernd Ringelstein, MD	<i>Münster, Germany</i>	<i>University of Münster</i>
Prof. Mario Siebler, MD	<i>Essen, Germany</i>	<i>University of Duesseldorf</i>
Prof. Ina Tarkka, PhD	<i>Jyvaskyla, Finland</i>	<i>University of Jyvaskyla</i>
Prof. Teresa Corona Vázquez, MD, PhD	<i>City of Mexico, Mexico</i>	<i>National Institute of Neurology and Neurosurgery</i>

Technical Secretary

Radostina Dimova, MD	<i>Sofia, Bulgaria</i>	<i>Military Medical Academy</i>
----------------------	------------------------	---------------------------------

NEUROSONOLOGY AND CEREBRAL HEMODYNAMICS

*Official Journal of the Bulgarian Society
of Neurosonology
and Cerebral Hemodynamics*



2025, Volume 21, Number 1

Contents

ORIGINAL PAPERS

- Utilization of Ocular Ultrasound and
CT Scan in the Diagnosis of
Patients with Terson's Syndrome –
a Single Center Experience and
Review of Literature **5**
**S. Matanov, A. Sirakov, G. Vladev,
K. Sirakova, K. Ninov, H. Tsonev, S. Sirakov**

- Lateral Femoral Cutaneous Nerve Lesion in
Total Hip Arthroplasty through
Direct Anterior Approach **13**
P. Ivanov, V. Stefanov, N. Tzachev

- Citizens' Brain Stroke
Awareness Study **25**
G. Pavlova, J. Staykova

- Effect of Kinesitherapy on
Orthostatic Dysautoregulation after
Supratentorial Unilateral
Ischemic Stroke **34**
D. Vasileva, D. Lubenova, T. Krstev

CASE REPORTS

- Review of Clinically Relevant Embryology,
Anatomy, and Anatomical Variations of
Anterior Cerebral Artery **48**
**S. Matanov, A. Sirakov, G. Vladev,
K. Sirakova, K. Ninov, S. Sirakov**

REVIEW ARTICLES

- Diagnostic Methods for
Carotid Pathology **57**
K. Mihaylova, Iv. Staikov

- Blood Pressure Variability in
Acute Cerebrovascular Disease:
Implications for Secondary Brain Injury and
Therapeutic Opportunity **66**
**Zhe Bian, Fuxia Zheng, Jun Gao,
Li Zhang, Jiang Zhang, Yanbo Peng**

INFORMATIONS

- Tenth Jubilee National Neurosonology and
Cerebral Hemodynamics Congress **82**

International Teaching Course
on Neurosonology – Budapest, 2025 **90**

Instructions for authors **92**

НЕВРОСОНОЛОГИЯ И МОЗЪЧНА ХЕМОДИНАМИКА

*Издание на Българската асоциация
по невросонология
и мозъчна хемодинамика*

2025, том 21, брой 1

Съдържание

ОРИГИНАЛНИ СТАТИИ

- Приложение на ултразвуково изследване
на око и компютърна томография при
диагностициране на пациенти със синдром
на Терсон – клинични резултати от единичен
център и литературен обзор **5**
**С. Матанов, А. Сираков, Г. Владев,
К. Сиракова, К. Нинов, Х. Цонев, С. Сираков**

- Увреждане на страничния бедрен кожен нерв
при тотално тазобедрено ендопротезиране
чрез директен преден достъп **13**
П. Иванов, В. Стефанов, Н. Цачев

- Проучване на информираността на
гражданите относно мозъчния инсулт **25**
Г. Павлова, Ж. Стайкова

- Влияние на кинезитерапията върху
ортостатичната дисавторегулация след
супратенториален едностранен исхемичен
мозъчен инсулт **34**
Д. Василева, Д. Любенова, Т. Кръстев

КЛИНИЧНИ СЛУЧАИ

- Клинична анатомия, ембриология и анатомични
варианти на предната мозъчна артерия –
литературен обзор и случаи от практиката **48**
**С. Матанов, А. Сираков, Г. Владев,
К. Сиракова, К. Нинов, С. Сираков**

НАУЧНИ ОБЗОРИ

- Методи за диагностика при
каротидна патология **57**
К. Михайлова, Ив. Стайков

- Вариабилност на артериалното налягане
при остра мозъчносъдова болест:
индикации за вторично мозъчно увреждане и
терапевтични възможности **66**
**Zhe Bian, Fuxia Zheng, Jun Gao,
Li Zhang, Jiang Zhang, Yanbo Peng**

ИНФОРМАЦИИ

- Десети юбилеен национален конгрес по
невросонология и мозъчна хемодинамика **82**

Международен курс по невросонология –
Будапеща, 2025 **90**

Инструкция към авторите **92**

The Journal
"Neurosonology and
Cerebral Hemodynamics"
is accredited
with 5 credits, category "D" by
the Bulgarian Medical Association.

It is included in Web of Science and
Emerging Sources Citation Index.

It is a part of the Internet Platform
Scholar One – a system for
international distribution,
indexing and editing
of articles.

It is a part of
the EBSCO's international
research collections.



Списанието
„Невросонология и
мозъчна хемодинамика“
е акредитирано
от Българския лекарски съюз
с 5 кредитни точки, категория „Д“.

То е включено в Web of Science и
Emerging Sources Citation Index.

Част е от Internet Platform
Scholar One – система за
международно разпространение,
индексиране и редактиране на
статии в него.

Включено е и в EBSCO –
международна научно-изследователска
база данни.

Journal Impact Factor 2023 – 0.01
provided by
Web of Science (Clarivate Analytics)

Импакт фактор на списанието за 2023 – 0.01
предоставен от

The Journal "Neurosonology and Cerebral Hemodynamics"
is funded by the Bulgarian National Science Fund –
grant КП-06-НП15/67_2023

www.neurosonology.net



©Neurosonology
and Cerebral Hemodynamics
*Official Journal of the Bulgarian Society
of Neurosonology and
Cerebral Hemodynamics*

Graphic Design: Elena Koleva

Published by: "KOTY" Ltd.

©Невросонология
и мозъчна хемодинамика
*Издание на Българската асоциация
по невросонология
и мозъчна хемодинамика*

Графичен дизайн: Елена Колева

Издател: „КОТИ“ ЕООД

ISSN 1312-6431

Effect of Kinesitherapy on Orthostatic Dysautoregulation after Supratentorial Unilateral Ischemic Stroke

D. Vasileva¹, D. Lubenova², T. Krstev¹

¹Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University – Stip, North Macedonia,

²Department of Physiotherapy and Rehabilitation, National Sports Academy "V. Levski" – Sofia, Bulgaria

Key words:

kinesitherapy,
orthostatic
dysautoregulation,
supratentorial unilateral
ischemic stroke

The purpose of the study is to investigate the influence of therapeutic exercises on orthostatic dysautoregulation after supratentorial unilateral ischemic stroke (SUIS).

Material and methods: A study was conducted on 67 patients with supratentorial unilateral ischemic stroke in a chronic period (SUISChP). The experimental group (EG) included 56 patients (32 men and 24 women), with duration of the disease of 7.8 ± 2.0 months, in which the specialized kinesitherapy program was applied (SKT) for 10 days under control, and then continued to be performed at home as an adapted exercise program for a period of 3 weeks. The control group (CG) consisted of 11 patients (9 men and 2 women) with duration of the disease of 7.3 ± 1.5 months, treated in a routine way, using an usual 10-day kinesitherapy program. They only had control follow-ups without performing a kinesitherapy program after the 10-day treatment.

To determine the type of orthostatic reactivity, the classification of O. Thulesius (1976) is used, which is based on the change in heart rate (HR) and systolic arterial pressure (SBP) when changing the initial position from lying down to standing.

Results: The study shows that after the applied specialized kinesitherapy, which was later continued as a program of exercises at home, patients with SUISChP and pathological orthostatic autoregulation normalized their orthostatic reactivity, which was most pronounced at the 1st month after the start of treatment ($p < 0.001$). In patients from the control group, who did not perform long-term SKTP, a return to the initial state was established at the end of the monitored period.

Conclusion: Specialized and routine kinesitherapies had a significant positive effect on orthostatic autoregulation on the 10th day, which was more pronounced in EG. At the end of the 1st month, the effect accumulates in the EG and is exhausted in the control patients.

Влияние на кинезитерапията върху ортостатичната дисавторегулация след супратенториален едностранен исхемичен мозъчен инсулт

Д. Василева¹, Д. Любенова², Т. Кръстев¹

¹Факултет за медицински науки, Университет „Гоце Делчев“ – Щип, Р. Северна Македония,

²Катедра по кинезитерапия и рехабилитация,
Национална спортна академия „В. Левски“ – София, България

Ключови думи:

кинезитерапия,
ортостатичната
дисавторегулация,
супратенториален
едностранен исхемичен
мозъчен инсулт

Целта на изследването е да се проучи влиянието на терапевтичните упражнения върху ортостатичната дисавторегулация след супратенториален едностранен исхемичен мозъчен инсулт (СЕИМИ).

Контингент и методи: Проведено е изследване при 67 пациенти със СЕИМИ в хроничен период (СЕИМИХП). Експерименталната група (ЕГ) включва 56 болни (32 мъже и 24 жени), с давност на заболяването 7.8 ± 2.0 месеца, при които е приложена специализираната кинезитерапевтична методика (СКТМ) в продължение на 10 дни под контрол, а след това продължава да се изпълнява в домашни условия като адаптирана програма от упражнения за период от 3 седмици. Контролната група (КГ) се състои от 11 болни (9 мъже и 2 жени) с давност на заболяването 7.3 ± 1.5 месеца, лекувани по рутинен начин, чрез обичайна 10-дневна кинезитерапевтична методика. При тях са проведени само контролни проследявания, без да изпълняват кинезитерапевтична програма след 10-дневното лечение.

За определяне на типа на ортостатична реактивност се използва класификацията на О. Thulesius (1976 г.), която се базира на промяната в сърдечната

честота (СЧ) и систолното артериално налягане (САН) при смяна на изходното положение от лег в стоеж.

Резултати: Проучването показва, че след приложената специализирана кинезитерапия, продължена по-късно като програма от упражнения в домашни условия, болните със СЕИМИХП и патологична ортостатична авторегулация нормализират ортостатичната си реактивност, което е най-изразено на 1-я месец от началото на лечението ($p < 0.001$). При болните от контролната група, които не са провеждали продължителна СКТМ, се установява връщане към изходното състояние в края на проследения период.

Заклучение: Специализираната и обичайната кинезитерапия оказват значим положителен ефект върху ортостатичната дисавторегулация на 10-я ден от започването ѝ, което е по-изразено при ЕГ. В края на 1-я месец ефектът кумулира при ЕГ и се изчерпва при контролните болни.

Introduction

Hemodynamics during postural change induce autonomic neural responses of the cardiovascular system that lead to changes in arterial pressure and elicit baroreflex-mediated influences [18].

Orthostatic autoregulation is an adaptive and compensatory mechanism against gravitational redistribution of blood when moving from a horizontal to an upright body position. Changes in body position activate gravitational forces that lead to an increase in intravascular pressure and redistribution of blood to the lower extremities below the so-called "hydrostatically indifferent point" [28]. Gravitational forces stimulate a complex of compensatory mechanisms to maintain the stability of cerebral hemodynamics. An important role in limiting the orthostatic gravitational redistribution of blood is played by the "muscle pump", i.e. the contractions of the lower leg muscles. By compressing the deep veins of the lower extremities, blood is returned to the heart during active standing and during exercise. In peripheral failure, the muscle pump impairs venous return to the heart and contributes to the development of orthostatic intolerance and/or cerebral ischemia [23].

Physical exertion leads to changes in cerebral blood flow, which depends on their nature, intensity and duration. More than 35 years ago, systematic research by Georgiev V, (1991) and Herholz K, et al., (1987) showed that during dynamic loads, without reaching fatigue, cerebral blood flow increases with the increase of their intensity [2, 13].

In the last 20 years, studies in chronic stroke have found that blood flow in the affected lower limb is significantly lower at rest [7, 8] and during exercise [14] compared to the unaffected. These unique unilateral adaptations, which are not observed in unimpaired young and older adults, may affect the performance of daily activities [9, 10]. Scientific studies indicate that the slowing of circulation occurs secondary to the decrease in

Въведение

Хемодинамиката при постурална промяна предизвиква автономни неврални отговори на сърдечносъдовата система, които водят до промени в артериалното налягане и предизвикват барорефлексно-медираните влияния [18].

Ортостатичната авторегулация е адаптивен и компенсаторен механизъм срещу гравитационно преразпределение на кръвта при преминаване от хоризонтално към изправено положение на тялото. Промените в положението на тялото активират гравитационните сили, които водят до повишаване на вътресъдовото налягане и преразпределение на кръвта към долните крайници под така наречената „хидростатично индиферентна точка“ [28]. Гравитационните сили стимулират комплекс от компенсаторни механизми, които да запазят стабилността на мозъчната хемодинамика. Важна роля за ограничаване на ортостатичното гравитационно преразпределение на кръвта играе „мускулната помпа“, т.е. съкращенията на мускулите на подбедрицата. Чрез пресиране на дълбоките вени на долните крайници, кръвта се връща към сърцето по време на активното изправяне и по време на физически упражнения. При периферна недостатъчност мускулната помпа влошава венозно връщане към сърцето и допринася за развитието на ортостатичен интолеранс и/или мозъчна исхемия [23].

Физическите натоварвания водят до промени в мозъчния кръвен ток, което зависи от характера, интензивността и продължителността им. Преди повече от 35 години системни изследвания на Георгиев В (1991) и Herholz К и др., (1987) показват, че при динамични натоварвания, без достигане до умора, мозъчният кръвен ток се усилва с увеличаване на тяхната интензивност [2, 13].

В последните 20 години изследвания при хроничен мозъчен инсулт установяват, че кръвният ток в хемипаретичния долен крайник е значително по-нисък в покой [7, 8] и по вре-

the level of physical activity [9, 10, 12], which can affect blood flow velocity, endothelial function, and arterial diameter [19].

The role of kinesitherapy in the treatment of patients with ischemic stroke is well known, but its influence on orthostatic reactivity in patients with SUIIS has not been well studied. In a study by D. Vasileva et al. (2015), it was found that 1 month of specialized kinesitherapy significantly improved orthostatic reactivity, but only in an experimental group of patients with ischemic stroke in a chronic period [25]. Also, the presence of a positive change in functional capabilities was established after the application of specialized kinesitherapy in all studied patients, in contrast to the short-term positive impact of the applied usual kinesitherapy in the control subjects [26]. In a study by D. Lubenova et al. (2013, 2014), it was found that 6 months of targeted kinesitherapy significantly improved orthostatic reactivity in patients with orthostatic dysregulation and diabetic polyneuropathy [5, 16, 17]. A recent study shows that 3D camera-applied rehabilitation video games, in addition to being entertaining, have a significant positive impact on orthostatic reactivity in practically healthy adults and elderly people with orthostatic dysautoregulation [15].

Material and methods

The study included 67 patients with SUIISChP after the 6th month from the onset of the disease. For study homogeneity, patients were selected according to the following criteria: to have mild or moderate residual, chronic hemiparesis; the drug therapy has not been changed during the movement therapy; not to have severe somatic diseases – acute ischemic heart condition, respiratory failure, cardiovascular failure, uncontrolled diabetes mellitus, acute thrombophlebitis; not to have cognitive and memory disorders, severe progressive neurological diseases; and to have given written informed consent to participate in the study.

The study did not include patients with acute cerebral stroke and past cerebral hemorrhages, as well as with the presence of bilateral or severe paresis. After the selection of patients, those who refused to participate in the study for various reasons (long distance to travel, work and family commitments) and those who had to change drug therapy during the study were further excluded from the study and the treatment we applied.

For the purposes of the study, two groups were formed: experimental (EG) and control (CG). Patients meeting the inclusion criteria were allocated to the two groups based on their motivation and ability to participate in

ме на упражнение [14] спрямо незасегнатия. Тези уникални едностранни адаптации, които не се наблюдават при неувредени млади или по-възрастни лица, могат да повлияят на изпълнението на ежедневните активности [9, 10]. Научни проучвания сочат, че забавянето на кръвообращението се появява вторично, вследствие на намаляване на нивото на физическа активност [9, 10, 12], което може да повлияе на скоростта на кръвния ток, ендотелната функция и артериалния диаметър [19].

Ролята на кинезитерапията при лечение на болните с исхемичен мозъчен инсулт е добре позната, но нейното влияние върху ортостатичната реактивност при пациентите със СЕИМИ не е добре проучено. В проучване на Д. Василева и др. (2015), се установява, че 1-месечна специализирана кинезитерапия значително подобрява ортостатичната реактивност, но само при експериментална група от болни с исхемичен мозъчен инсулт в хроничен период [25]. Също така, наличието на положителна промяна във функционалните възможности се установява след приложението на специализирана кинезитерапия при всички изследвани пациенти за разлика от краткотрайното положително въздействие от приложената обичайна кинезитерапия при контролните лица [26]. В изследване на Д. Любенова и др. (2013, 2014), се установява, че 6-месечна целенасочена кинезитерапия значително подобрява ортостатичната реактивност при болни с ортостатична дисрегулация и диабетна полиневропатия [5, 16, 17]. Най-ново проучване показва, че приложените видеоигри за рехабилитация с 3 D камера, освен забавен характер имат значимо положително въздействие върху ортостатичната реактивност при практически здрави възрастни и стари хора с ортостатична дисавторегулация [15].

Материал и методи

Проучването обхваща 67 пациенти със СЕИМИХП след 6-я месец от началото на заболяването. За наличие на хомогенност в проучването, пациентите са подбрани по следните критерии: да имат лека или умерена по тежест остатъчна, хронична хемипареза; медикаментозната терапия да не е променяна по време на двигателната терапия; да нямат тежки соматични заболявания – остра исхемична болест на сърцето, дихателна недостатъчност, сърдечносъдова недостатъчност, неконтролиран захарен диабет, остър тромбозит; да нямат паметови или други когнитивни нарушения; да нямат тежки

the experiment. They have given consent for long-term implementation of the complex of physical exercises for a period of 1 month. All patients included in the study were treated with antithrombotic and antihypertensive drugs.

The experimental group included 56 patients (32 men and 24 women), with duration of the condition of 7.8 ± 2.0 months, in which the specialized kinesitherapy program (SKTP) was applied for 10 days under control, and then it continued to be performed at home as an adapted exercise program over a period of 3 weeks [1].

The control group (CG) consisted of 11 patients (9 men and 2 women), with duration of the condition of 7.3 ± 1.5 months, treated in a routine way, using a usual 10-day kinesitherapy program. They only had control follow-ups without performing a kinesitherapy program after the 10-day treatment.

The clinical characteristics of the patients are presented in Table 1 and 2.

To determine the severity of paresis, a modified Chedoke-McMaster scale was used, according to which patients in 4th and 5th stages had a moderate degree of involvement, and those in 6th and 7th stages had a mild degree of involvement [11, 27]. Based on this, patients were divided into two subgroups (moderate and mild).

When comparing patients from the control and experimental groups, there were no significant differences in age, sex, localization and duration of the condition.

The distribution of the patients according to the risk factors for cerebrovascular disease is presented in Table 2. No significant differences were found between the patients according to the risk factors in the two groups. Arterial hypertension has a high percentage in patients from both groups. Non-smokers predominate among the monitored patients.

The indicated group similarities and differences in baseline values were considered in the analysis of the studied indicators.

To determine the type of orthostatic reactivity, the classification of O. Thulesius (1976) is used, which is based on the change in heart rate (HR) and systolic arterial pressure (SBP) when changing the initial position from lying down to standing. According to this classification, orthostatic reactivity is divided into 5 types [22]: normotonic orthostatic reactivity (NOR); sympathotonic orthostatic reactivity (SOR); asympathotonic orthostatic reactivity (AOR), hypertonic orthostatic reactivity (HOR), vasovagal reaction [6].

A package of statistical programs was used for quantitative processing of the obtained data. Variation (Student-Fisher t-test), alternative and

прогресивни неврологични заболявания; да са дали писмено информирано съгласие за участие в проучването.

В проучването не са включвани пациенти с остър мозъчен инсулт и прекарани мозъчни хеморагии, както и с наличие на двустранни или тежки парези. След подбора на пациентите допълнително са изключвани от изследването болни, които са се отказали да участват в проучването по различни причини (голямото разстояние, което трябва да изминат, служебни и семейни ангажименти) и тези, на които се е наложила промяна на медикаментозната терапия в хода на приложеното от нас лечение.

За целите на проучването са формирани две групи: експериментална (ЕГ) и контролна (КГ). Болните, отговарящи на включващите критерии, са разпределени в двете групи въз основа на тяхната мотивация и възможност за участие в експеримента. Те са дали съгласие за дългосрочно изпълнение на комплекса от физически упражнения за период от 1 месец. Всички болни, включени в проучването, са лекувани с антитромботични и антихипертензивни медикаменти.

Експерименталната група включва 56 болни (32 мъже и 24 жени), с давност на заболяването 7.8 ± 2.0 месеца, при които е приложена специализираната кинезитерапевтична методика (СКТМ) в продължение на 10 дни под контрол, а след това продължава да се изпълнява в домашни условия като адаптирана програма от упражнения за период от 3 седмици [1].

Контролната група (КГ) се състои от 11 болни (9 мъже и 2 жени), с давност на заболяването 7.3 ± 1.5 месеца, лекувани по рутинен начин, чрез обичайна 10-дневна кинезитерапевтична методика. При тях са проведени само контролни проследявания, без да изпълняват кинезитерапевтична програма след 10-дневно лечение.

Клиничната характеристика на пациентите е представена на таблици 1 и 2.

За определяне на тежестта на парезата е използвана модифицирана скала на Chedoke-McMaster, според която болните в 4-ти и 5-ти стадий са с умерена степен на засягане, а в 6-ти и 7-ми стадий имат лека степен на засягане [11, 27]. Въз основа на това болните са разпределени в две подгрупи (с умерена и лека степен).

При сравняване на болните от контролната и експерименталната група не са налице значими различия по възраст, пол, локализация и давност на заболяването.

Разпределението на болните, според рис-

Table 1. Clinical characteristics of the research contingent at the beginning of the study**Таблица 1.** Клинична характеристика на контингента в началото на проучването

Indicators / Показатели	Patients / Болни	Moderate degree / Умерена степен	Mild degree / Лека степен
<i>Experimental group / Експериментална група</i>	n=56	n=33	n=23
Age / Възраст	63.2±8.8	63.9±7.1	62.3±10.9
Gender (male/female) / Пол (мъже/жени)	32/24	22/11	10/13
Duration (months) / Давност (мес.)	7.8±2.0	8.3±2.2	7.2±1.5
Localization (left/right) / Локализация (лява/дясна)	26/30	16/17	10/13
<i>Control group / Контролна група</i>	n=11	n=5	n=6
Age / Възраст	63.3±6.0	63.6±5.3	63.1±7.1
Gender (male/female) / Пол (мъже/жени)	9/2	5/0	4/2
Duration (months) / Давност (мес.)	7.3±1.5	7.6±1.8	7.0±1.2
Localization (left/right) / Локализация (лява/дясна)	5/6	2/3	3/3

$\bar{X} \pm SD$ – mean value and standard deviation, EG – experimental group, CG – control group. Significance of within-group changes was determined using a binomial test. Between-group significance for gender and location was determined by the Mann-Whitney U-test for independent samples, and for age and seniority, the Student t-test for independent samples was applied.

$\bar{X} \pm SD$ – средна стойност и стандартно отклонение, ЕГ – експериментална група, КГ – контролна група. Значимостта на вътрегруповите промени е определена чрез биномиален тест. Междугруповата значимост за пол и локализация е определена чрез U-критерия на Ман Уитни за независими извадки, а за възраст и давност е приложен Student t-test за независими извадки.

correlation analysis was applied to objectify the changes from the applied treatment. The Wilcoxon test was used to compare non-parametric indicators over the course of treatment, and the Mann-Whitney U-test was used to determine the significance of differences between groups. Paired Samples Test was applied to compare the parametric indicators.

Results

The results of the research conducted in both groups at the beginning, on the 10th day and on the 1st month from the start of treatment are summarized in Tables 3, 4 and 5, and the

ковите фактори за мозъчносъдова болест е представено на таблица 2. Не се установяват значими разлики между болните според рисковите фактори в двете групи. Артериалната хипертония е с висок процент при болните от двете групи. Преобладават непушачите сред проследените болни.

Посочените групови сходства и различия в изходните стойности са взети предвид при анализа на изследваните показатели.

За определяне на типа на ортостатична реактивност се използва класификацията на O. Thulesius (1976 г.), която се базира на промяната в сърдечната честота (СЧ) и систолното артериално налягане (САН) при смяна на

Table 2. Characteristics of the research contingent, depending on risk factors**Таблица 2.** Характеристики на изследвания контингент, в зависимост от рисковите фактори

Indicator / Показател	Experimental group / Експериментална група (n=56)	Control group / Контролна група (n=11)
CVD / ССЗ	56 (100%)	10 (91%)
ChPD / ХББ	9 (16%)	2 (18%)
Diabetes II type / Диабет II тип	8 (14.3%)	2 (18%)
Degenerative joint diseases / Дегенеративни ставни заболявания	34 (60.7%)	6 (55%)
Smokers / пушачи	14 (25%)	3 (27%)
Non-smokers / непушачи	42 (75%)	8 (63%)

CVD – cardiovascular diseases, ChPD – chronic pulmonary disease; n – number of patients in the groups

ССЗ – сърдечносъдови заболявания, ХББ – хронична белодробна болест, n – брой болни в групите

significant deviations in the studied indicators are presented in Figures 1, 2, 3 and 4.

Depending on the type of orthostatic reaction, the patients studied by us were previously divided according to the classification of Thulesius (1976). This facilitated the interpretation of the results, since the hemodynamic parameters were different in the individual subgroups [6].

In all patients, a violation in orthostatic reactivity was found. A part of the patients had sympathotonic orthostatic reactivity (SOR), and the rest had hypertonic orthostatic reactivity (HOR).

When comparing the initial data, it was found that the EG with SOR had significantly higher values of the pulse frequency. This tendency was not found in HOR.

In the subgroup with SOR in the experimental group, a significant decrease in HR was found in the first minute of active standing. Compared to baseline data, there was a tendency towards normalization of HR during treatment. The difference in values between the 1st min supine and the 1st min standing decreased from 24.1 to 16 beats/min on the 10th day of follow-up. At the first month after the start of treatment, the changes in HR during active standing were expressed in the fact that HR values decreased to 10.2 beats/min, with a significance level of $p < 0.001$.

In the control group, there was also a decrease in HR in the first minute of active standing, with the difference in values between the 1st min supine and the 1st min standing decreasing from 24.2 beats/min to 16.4 beats/min on the 10th day of the tracking. The changes

изходното положение от лег в стоеж. Според тази класификация ортостатичната реактивност се разделя на 5 типа [22]: нормотонична ортостатична реактивност (HOP); симпатикотонна ортостатична реактивност (COP); асимпатикотонна ортостатична реактивност (AOP), хипертонична ортостатична реактивност (XOP), вазовагална реакция [6].

Използван е пакет от статистически програми за количествена обработка на получените данни. Приложен е вариационен (Student-Fisher t-test), алтернативен и корелационен анализ за обективизиране промените от приложеното лечение. При сравняване на непараметричните показатели в хода на лечението е използван Wilcoxon тест, а за определяне значимостта на различията между групите е прилаган U-критерия на Mann-Whitney. Paired Samples Test е приложен за сравнение на параметричните показатели.

Резултати

Резултатите от проведеното изследване при двете групи в началото, на 10-я ден и на 1-я месец от началото на лечението са обобщени на таблица 3, 4 и 5, а значимите отклонения в проучваните показатели са представени на фигури 1, 2, 3 и 4.

В зависимост от типа на ортостатичната реакция изследваните от нас пациенти предварително са разделени според класификацията на Thulesius (1976 г). Това улеснява интерпретацията на резултатите, тъй като хемодинамичните показатели са разнопосочни при отделните подгрупи [6].

При всички болни се установи нарушение в ортостатичната реактивност. Една част от болните са със симпатикотонна ортостатична реактивност (COP), а останалите с хипертонична ортостатична реактивност (XOP).

При сравняване на изходните данни се установява, че ЕГ със COP има значимо по-високи стойности на пулсовата честота. Тази тенденция не се установява при XOP.

В подгрупата със COP при експерименталната група се установи, значимо намаляване на СЧ в първата минута на активното изправяне. В сравнение с изходните данни е налице тенденция към нормализиране на СЧ в хода на лечението. Разликата в стойностите между 1-ва min тилен лег и 1-ва min стоеж намалява от 24.1 до 16 уд/мин на 10-я ден от проследяването. На първия месец след началото на лечението промените в СЧ по време на активно изправяне се изразяват в това, че стойностите на СЧ намаляват до 10.2 уд/мин, с ниво на значимост $p < 0.001$.

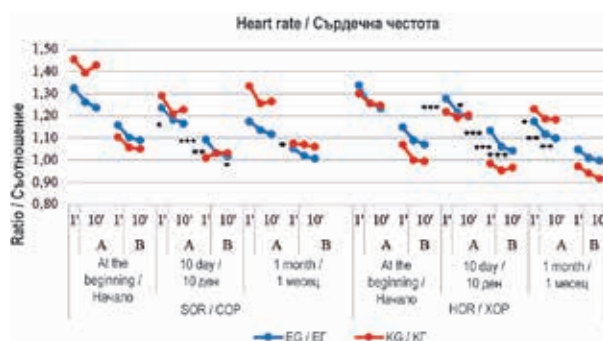


Fig. 1. Changes in the mean values of HR during the active orthostatic test, presented as a ratio of the obtained results and baseline values; A = standing; B = lying position, $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – significant changes between the two study groups, assessed by Independent Samples Test for independent samples.

Фиг. 1. Промени в средните стойности на СЧ по време на активния ортостатичен тест, представени като отношение на получените резултати и изходни стойности; А = стоеж; Б = легнало положение, $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – значими промени между двете изследвани групи, оценена чрез Independent Samples Test за независими извадки.

Table 3. Changes in **heart rate** during the orthostatic test in the two (SOR and HOR) studied subgroups of the experimental and control groups during the course of treatment, distributed according to the Thulesius classification

Таблица 3. Промени на **сърдечната честота** по време на ортостатичната проба при двете (COP и ХОР) изследвани подгрупи на експерименталната и контролната група в хода на лечението, разпределени по класификацията на Thulesius

Indicator / Параметър	Groups / Групи	SOR / COP			HOR / XOP		
		Beginning / Начало	10 day / 10 ден	1 month / 1 месец	Beginning / Начало	10 day / 10 ден	1 month / 1 месец
Lying position / Тилен лег							
1 min	EG	81.4±6.1	79.5±5.0*	78.5±5.0***	85.6±9.6	84.6±6.4	83.3±6.4**
	CG	59.8±16.2	71.8±14.5***	65.6±12.6*	78.6±9.8	77.3±8.9	80.3±11.1
	P	0.000	0.040	0.001	0.114	0.021	0.353
5 min	EG	80.0±5.1	77.5±4.8**	76.0±4.9***	83.0±8.8	82.0±6.6	79.5±5.7***
	CG	59.6±13.9	71.0±16.4*	67.4±14.3*	78.6±11.0	76.0±7.7	80.0±9.8**
	P	0.000	0.095	0.022	0.297	0.052	0.863
10 min	EG	79.6±4.9	77.1±4.3***	75.6±5.1***	82.4±9	81.6±7.4	79.1±5.9**
	CG	58.6±13.6	69.4±15.1*	67.4±14.0*	76.6±9.6	76.6±6.9	82.0±10.5**
	P	0.000	0.035	0.027	0.165	0.142	0.346
Standing / Стоеж							
1 min	EG	105.5±5.9	95.5±6.2***	88.7±4.9***	109.7±8.8	103.9±6***	92.8±7***
	CG	84.0±12.7	88.2±12.3	89.2±13.9	99.1±8.8	93.3±10.1	100.6±11.2
	P	0.000	0.056	0.897	0.011	0.001	0.031
5 min	EG	100.6±6.8	91.3±6***	85.8±4.6***	102.9±9.8	98.8±6 **	88.3±6.1***
	CG	80.6±11.9	83.0±13.1	84.0±14.6	95.6±6.7	91.6±9.5	97.0±10.8
	P	0.000	0.033	0.602	0.093	0.020	0.009
10 min	EG	98.5±7.3	89.9±6.1***	84.3±4.5***	101.3±10.1	97.2±5.2*	86.7±6.8***
	CG	82.4±11.0	84.2±13.0	84.4±13.9	95.0±7.1	92.3±11.3	96.6±11.3
	P	0.000	0.135	0.984	0.156	0.094	0.006
Lying position / Тилен лег							
1 min	EG	92.1±7	84.3±3.4***	79.6±4.6***	94.2±7.6	92.1±6.3**	82.9±7.2***
	CG	65.0±16.1	69.0±11.5	72.0±12.5*	82.3±13.4	75.6±10.4	78.6±7.2
	P	0.000	0.000	0.022	0.004	0.000	0.196
5 min	EG	87.8±8	84.3±6.2***	77.0±5.1***	89.5±7.8	86.5±7.2***	79.9±6.4***
	CG	61.8±13.5	70.2±11.6*	71.2±10.6**	77.0±11.6	73.0±9.3	76.6±8.0
	P	0.000	0.010	0.070	0.002	0.000	0.277
10 min	EG	86.8±7.7	78.5±5.3***	76.0±4***	88.0±7.5	84.8±6.2***	78.8±6.1***
	CG	61.4±14.4	70.6±10.2*	71.0±12.7	76.3±11.1	74.0±7.3	74.6±8.0
	P	0.000	0.017	0.108	0.003	0.001	0.155

SOR – sympathotonic orthostatic reactivity, HOR – hypertonic orthostatic reactivity, $X \pm SD$ – mean value and standard deviation, *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ – significant change compared to baseline values during treatment, assessed by Paired Samples Test for dependent samples; $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – significance of the change between the two studied groups, assessed by the Independent Samples Test for independent samples.

COP – симпатикотонична ортостатична реактивност, ХОР – хипертонична ортостатична реактивност, $X \pm SD$ – средна стойност и стандартно отклонение, *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ – значима промяна в сравнение с изходните стойности в хода на лечението, оценена чрез Paired Samples Test за зависими извадки; $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – значимост на промяната между двете изследвани групи, оценена чрез Independent Samples Test за независими извадки.

in HR during active standing in the first month after the start of treatment were expressed in the fact that an increase to 23.6 bpm was observed, which approached the initial values.

При контролната група също се установи намаляване на СЧ в първата минута на активното изправяне, като разликата в стойностите между 1-ва min тилен лег и 1-ва min стоеж

In the subgroup with HOR, in the experimental group, a tendency towards normalization of orthostatic reactivity was also established after the applied SKTP – HR decreased significantly compared to baseline values during active standing, and SAP stabilized around normal values. The changes in heart rate in patients with HOR from the experimental group decreased significantly, both on the 10th day (19.3 beats/min) and on the 1st month – 9.5 beats/min ($p<0.001$). This is within the range of normal verticalization change.

In the control group with HOR, the changes in HR are expressed in the fact that there is an improvement only on the 10th day of the follow-up with 16 beats/min, which at the 1st month increases to 20.3 beats/min during active standing.

According to the baseline data, there were no significant differences in SAP in the control and experimental groups with SOR and HOR.

In patients with SOR from the experimental group, the initial decrease in systolic arterial pressure, objectively determined by a decrease in the values during verticalization (1 min), compared to the values in the 1st min in the supine position, tended to normalize on the 10th day, with a difference of 9.7 mm Hg and on the 1st month with 7.6 mm Hg.

The control group with SOR tended to decrease the difference in active standing. Initially, the difference was 11.6 mm Hg, which on day 10 decreased to 9 mm Hg. On the first month after the start of the study, the difference compared to the values in the 1st min of supine

намалява от 24.2 уд/мин на 16.4 уд/мин на 10-я ден от проследяването. Промените в СЧ по време на активно изправяне на първия месец след началото на лечение се изразяват в това, че се наблюдава увеличение до 23.6 уд/мин, което се доближава до първоначалните стойности.

В подгрупата с ХОР при експерименталната група също се установява тенденция към нормализиране на ортостатичната реактивност след прилаганата СКТМ – СЧ се снижава значимо спрямо изходните стойности при активно изправяне, а САН се стабилизира около нормалните стойности. Промените в СЧ при болните с ХОР от експерименталната група намаляват значимо, както на 10-я ден (19.3 уд/мин), така и на 1-я месец – 9.5 уд/мин ($p<0.001$). Това е в границите на нормалната промяна при вертикализация.

При контролната група с ХОР промените в СЧ се изразяват в това, че подобрение има само на 10-я ден от проследяването с 16 уд/мин, които на 1-я месец се увеличават до 20.3 уд/мин по време на активно изправяне.

Според изходните данни няма значими разлики в САН при контролната и експерименталната група със СОР и ХОР.

При болните със СОР от експерименталната група първоначалното намаляване на систолното артериално налягане, обективизирано чрез намаляване на стойностите при вертикализация (1 min), спрямо стойностите в 1-ва min тилен лег, е с тенденция към нормализиране на 10-я ден, с разлика от 9.7 mm Hg и на 1-я месец със 7.6 mm Hg.

В контролната група със СОР има тенденция към намаляване на разликата при активно изправяне. Първоначално разликата е 11.6 mm Hg, която на 10-я ден намалява до 9 mm Hg. На първия месец след началото на изследването разликата спрямо стойностите в 1-ва min тилен лег се увеличава до 13.2 mm Hg, което не е в границите на ортостатичния толеранс.

Посочените промени за САН при пациентите с ХОР от експерименталната група са най-изразени на 10-я ден от проследяването (наблюдава се намаляване на САН при изправяне с разлика от 9 mm Hg, $p<0.001$). Положителните промени се задържат и на 1-я месец.

Положителни промени за САН при пациентите с ХОР от контролната група се наблюдават на 10-я ден от проследяването (намаляване на САН при изправяне с разлика от 4.8 mm Hg, $p<0.001$). На 1-я месец от началото на лечението разликата в стойностите при изправяне отново се увеличава до 12 mm Hg, което не е в границите на ортостатичния толеранс.

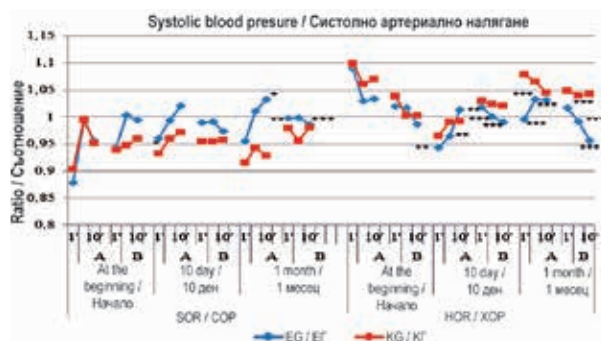


Fig. 2. Changes in mean SAP values during the active orthostatic test, presented as a ratio of the obtained results and baseline values; A = standing; B = lying position, $P<0.001$, $P<0.01$, $P<0.05$ – significant changes between the two study groups, assessed by Independent Samples Test for independent samples.

Фиг. 2. Промени в средните стойности на САН по време на активния ортостатичен тест, представени като отношение на получените резултати и изходни стойности; А = стоеж; В = легнало положение, $P<0.001$, $P<0.01$, $P<0.05$ – значими промени между двете изследвани групи, оценена чрез Independent Samples Test за независими извадки.

Table 4. Changes in **systolic arterial pressure** during the orthostatic test in the two (SOR and HOR) studied subgroups of the experimental and control groups during the course of treatment, distributed according to the Thulesius classification

Таблица 4. Промени в **систолното артериално налягане** по време на ортостатична проба при двете (COP и ХОР) изследвани подгрупи на експерименталната и контролната група в хода на лечението, разпределени по класификацията на Thulesius

Indicator / Пара- метър	Groups / Групи	SOR / COP			HOR / XOP		
		Beginning / Начало	10 day / 10 ден	1 month / 1 месец	Beginning / Начало	10 day / 10 ден	1 month / 1 месец
Lying position / Тилен лег							
1 min	EG	138.9±9.3	136.5±4.9***	132.3±2.9***	144.4±7.7	126.9±7.9	128.2±5.9***
	CG	139.0±4.2	131.2±5.6	141.4±9.7	140.0±11.4	135.1±10.5*	140.5±14.2*
	P	0.985	0.041	0.000	0.244	0.035	0.001
5 min	EG	136.8±7.0	133.2±3.9***	129.5±1.1	146.7±8.4	124.6±7.6*	125.8±6.2
	CG	140.2±4.5	131.0±6.6*	140.6±10.4**	139.6±8.4	134.5±10.0*	140.1±12.4*
	P	0.295	0.332	0.000	0.068	0.009	0.000
10 min	EG	136.5±8.9	132.2±4.2***	130.5±2.2***	145.1±8.3	124.9±7.5*	128.3±4.5**
	CG	141.2±4.5	131.2±4.0**	140.0±10.1*	140.0±7.4	135.1±11.9	141.3±15.0*
	P	0.266	0.641	0.000	0.167	0.008	0.000
Standing / Стоеж							
1 min	EG	120.0±12.1	126.8±4.3**	124.7±3.3**	158.2±8.7	117.9±9.9***	127.7±8.0***
	CG	127.4±3.6	122.2±2.5**	128.2±10.7	153.8±8.6	130.3±9.8***	152.5±16.5
	P	0.193	0.030	0.177	0.270	0.008	0.000
5 min	EG	135.2±11.0	131.3±5.8	131.8±3.1	148.9±7.4	120.5±8.1***	132.5±6.9***
	CG	140.4±5.5	125.8±5.0**	131.8±11.1	148.5±10.5	133.6±10.2*	150.5±16.0
	P	0.315	0.057	0.990	0.902	0.001	0.000
10 min	EG	130.3±7.5	134.8±8.2**	134.6±2.9*	149.6±4.3	126.6±8.1***	132.3±5.2***
	CG	134.2±7.7	127.4±3.1	129.8±8.7	149.8±12.1	134.0±10.3*	147.5±14.4
	P	0.307	0.058	0.029	0.948	0.057	0.000
Lying position / Тилен лег							
1 min	EG	128.8±11.0	130.7±9.8	130.1±2.7	147.7±5.3	127.2±6.7***	130.4±7.2***
	CG	132.6±7.3	125.2±5.8*	136.8±6.2	145.5±12.7	139.0±11.1	148.0±14.2
	P	0.477	0.245	0.001	0.464	0.001	0.000
5 min	EG	136.8±9.8	130.8±6.3*	130.2±3.1*	147.2±8.4	124.7±5.7***	127.1±7.6***
	CG	133.8±8.0	125.2±6.5***	133.8±9.3	140.5±11.1	138.3±13.1	146.8±15.0*
	P	0.528	0.084	0.141	0.097	0.000	0.000
10 min	EG	135.8±11.0	128.5±6.5*	128.6±2.1**	142.8±5.4	123.7±6.4***	122.7±7.8***
	CG	135.4±6.7	125.6±6.0***	137.0±6.9	140.5±10.9	138.0±13.2	147.1±14.5*
	P	0.934	0.366	0.000	0.421	0.000	0.000

SOR – sympathotonic orthostatic reactivity, HOR – hypertonic orthostatic reactivity, $X \pm SD$ – mean value and standard deviation, *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ – significant change compared to baseline values during treatment, assessed by Paired Samples Test for dependent samples; $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – significance of the change between the two studied groups, assessed by the Independent Samples Test for independent samples.

COP – симпатикотонична ортостатична реактивност, ХОР – хипертонична ортостатична реактивност, $X \pm SD$ – средна стойност и стандартно отклонение, *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ – значима промяна в сравнение с изходните стойности в хода на лечението, оценена чрез Paired Samples Test за зависими извадки; $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – значимост на промяната между двете изследвани групи, оценена чрез Independent Samples Test за независими извадки.

increased to 13.2 mm Hg, which is not within the limits of orthostatic tolerance.

The indicated changes for SAP in the HOR patients of the experimental group were most

По отношение на промените на средното артериално налягане (CpAH) в подгрупата със COP при експерименталната група се установи, значимо подобрение в първата минута

pronounced on the 10th day of follow-up (a decrease in SAP on standing with a difference of 9 mm Hg was observed, $p < 0.001$). The positive changes persist even on the 1st month.

Positive changes for SAP in the HOR patients from the control group were observed on the 10th day of follow-up (decrease in standing SAP by a difference of 4.8 mm Hg, $p < 0.001$). At the 1st month from the start of treatment, the difference in standing values increased again to 12 mm Hg, which was not within the limits of orthostatic tolerance.

Regarding the changes of the mean arterial pressure (MAP) in the subgroup with SOR in the experimental group, a significant improvement was found in the first minute of active standing. Compared to the baseline data, there is a tendency towards normalization of MAP (70–105 mm Hg) during treatment. The difference in values between 1st min supine and 1st min standing decreased, most pronounced at the 1st month of follow-up. In the control group, there was also an improvement in MAP in the first minute of active standing, with the difference in values between the 1st min supine and the 1st min standing decreasing on the 10th day of follow-up, after which they reached and slightly exceeded the baseline values.

The trend of the changes in the MAP for HOR patients in the experimental and control groups is similar.

The percentage distribution of the patients according to the type of orthostatic reactivity during the treatment is presented in fig. 4.



Fig. 3. Changes in the average values of MAP during the active orthostatic test, presented as a ratio of the obtained results and baseline values; A = standing; B = lying position, $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – significant changes between the two study groups, assessed by Independent Samples Test for independent samples.

Фиг. 3. Промени в средните стойности на СрАН по време на активния ортостатичен тест, представени като отношение на получените резултати и изходни стойности; А = стоеж; Б = легнало положение, $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – значими промени между двете изследвани групи, оценена чрез Independent Samples Test за независими извадки.

на активното изправяне. В сравнение с изходните данни е налице тенденция към нормализиране на СрАН (70–105 mm Hg) в хода на лечението. Разликата в стойностите между 1-ва min тилен лег и 1-ва min стоеж намалява, най-изразено на 1-я месец от проследяването. При контролната група също се установи подобрене на СрАН в първата минута на активното изправяне, като разликата в стойностите между 1-ва min тилен лег и 1-ва min стоеж намалява на 10-я ден от проследяването, след което се достигат и леко надвишават изходните стойности.

Подобна е тенденцията на промените в СрАН за болните с ХОР при експерименталната и контролната групи.

Процентното разпределение на болните, според типа ортостатична реактивност в хода на лечението е представено на фиг. 4.

Благоприятното отражение на приложената специализирана кинезитерапевтична методика върху ортостатичната реактивност при болните със СЕИМИХП се обективизира и чрез промененото процентно съотношение между лицата с различен тип реакция.

Установява се значимо нарастване в броя на болните с НОР непосредствено след приложената СКТМ – с 64.3% (36 болни), което е най-изразено на 1-я месец, достигащо до 69.6% (39 болни), от общия брой на изследваните лица в експерименталната група.

В контролната група се наблюдава постепенно увеличаване на болните с НОР на 10-я ден на 35%, след което на 1-я месец от

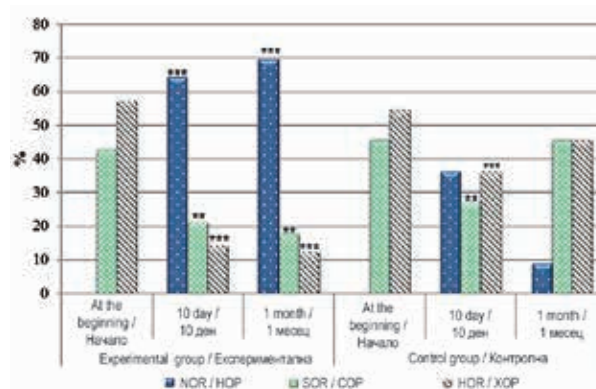


Fig. 4. Percentage distribution of patients, according to the type of orthostatic reactivity during treatment *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$ – significant changes compared to the percentage distribution of patients before treatment, assessed by Paired Samples Test.

Фиг. 4. Процентно разпределение на болните, според типа ортостатична реактивност в хода на лечението *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$ – значими промени, спрямо процентното разпределение на болните преди лечение, оценена чрез Paired Samples Test.

Table 5. Prospective evaluation of **mean arterial pressure** during orthostatic test of the experimental and control groups during the course of treatment, distributed according to the Thulesius classification**Таблица 5.** Проспективна оценка на **средното артериално налягане** по време на ортостатична проба на експерименталната и контролната групи в хода на лечението, разпределени по класификацията на Thulesius

Indicator / Пара- метър	Groups / Групи	SOR / COP			HOR / XOP		
		Beginning / Начало	10 day / 10 ден	1 month / 1 месец	Beginning / Начало	10 day / 10 ден	1 month / 1 месец
Lying position / Тилен лег							
1 min	EG	104.1±5.4	101.7±3.9***	98.9±2.7***	110.9±3.8	99.1±6.1***	95.6±3.7***
	CG	103.0±3.6	98.2±5.7	103.9±9.2	107.3±8.4	101.9±9.0**	108.1±12.1
	P	0.674	0.112	0.025	0.081	0.336	0.000
5 min	EG	102.3±4.9	101.3±3.2	98.1±1.9***	111.0±5.4	96.0±4.2***	95.1±4.2***
	CG	105.6±1.6	97.9±5.8	103.1±6.8	105.2±7.3	101.7±6.0**	105.1±11.9
	P	0.156	0.080	0.004	0.028	0.007	0.001
10 min	EG	102.1±4.9	100.4±3.8**	98.5±2.2***	108.0±5.6	96.3±4.1***	96.0±4.3***
	CG	104.7±1.9	99.3±3.3*	101.6±8.1	103.4±7.6	101.5±7.6	107.3±11.7
	P	0.258	0.569	0.102	0.094	0.019	0.000
Standing / Стоеж							
1 min	EG	92.7±4.7	96.8±3.3***	95.0±1.9*	117.0±6.3	94.9±6.0***	96.8±7.7***
	CG	95.0±2.3	95.4±0.5	94.4±6.9	113.4±7.1	99.6±8.2***	114.1±10.9
	P	0.322	0.357	0.736	0.210	0.104	0.000
5 min	EG	100.7±7.5	100.2±4.4	99.4±1.5	113.9±2.4	95.7±4.9***	101.1±6.3***
	CG	103.7±5.9	98.7±2.7	97.2±6.4	111.5±7.2	103.0±7.3**	111.2±11.3
	P	0.410	0.481	0.141	0.126	0.004	0.003
10 min	EG	98.1±5.7	100.9±4.6**	100.2±1.2	114.2±3.6	99.1±4.5***	100.7±5.2***
	CG	103.0±4.6	99.0±1.5	94.1±5.4	109.9±6.6	103.3±8.3*	107.6±10.9
	P	0.085	0.368	0.000	0.028	0.074	0.019
Lying position / Тилен лег							
1 min	EG	96.1±7.5	97.7±6.4	97.4±2.1	110.6±4.6	95.7±4.1***	96.7±4.9***
	CG	100.6±1.2	93.8±4.4*	99.4±4.6	106.2±7.4	103.4±9.6	108.2±8.9*
	P	0.195	0.210	0.121	0.066	0.002	0.000
5 min	EG	101.5±7.1	98.6±2.8*	97.5±2.6*	110.7±5.9	93.9±4.5***	94.5±4.8***
	CG	101.0±3.2	96.0±4.4**	98.2±9.5	104.6±5.0	102.3±7.3	106.8±9.2
	P	0.881	0.098	0.759	0.024	0.001	0.000
10 min	EG	101.1±6.0	96.5±2.3**	96.0±0.7**	104.2±4.7	94.0±3.9***	91.7±5.1***
	CG	101.6±2.3	95.6±3.5***	100.1±7.5	104.4±5.0	102.2±7.4	106.1±7.9
	P	0.858	0.474	0.010	0.952	0.000	0.000

SOR – sympathotonic orthostatic reactivity, HOR – hypertonic orthostatic reactivity, $X \pm SD$ – mean value and standard deviation, *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ – significant change compared to baseline values during treatment, assessed by Paired Samples Test for dependent samples; $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – significance of the change between the two studied groups, assessed by the Independent Samples Test for independent samples.

COP – симпатикотонична ортостатична реактивност, XOP – хипертонична ортостатична реактивност, $X \pm SD$ – средна стойност и стандартно отклонение, *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$ – значима промяна в сравнение с изходните стойности в хода на лечението, оценена чрез Paired Samples Test за зависими извадки; $P < 0.001$, $P < 0.01$, $P < 0.05$ – значимост на промяната между двете изследвани групи, оценена чрез Independent Samples Test за независими извадки.

The favorable impact of the applied specialized kinesitherapy program on orthostatic reactivity in patients with SUISChP is also objectified by the changed percentage ratio between individuals

началото на лечението, броят на лицата без нарушение в ортостатичната реактивност намалява на 9% в края на проучването. Промените са значими до 10-я ден от началото на

with different types of reaction.

A significant increase was found in the number of patients with normotonic orthostatic reactivity (NOR) immediately after the applied SKTP – by 64.3% (36 patients), which was most pronounced in the 1st month, reaching 69.6% (39 patients) of the total number of subjects in the experimental group.

In the control group, there was a gradual increase in patients with NOR on the 10th day – up to 35%; then on the 1st month from the start of treatment the number of individuals without a violation in orthostatic reactivity decreased to 9% at the end of the study. The changes were significant until the 10th day from the start of treatment, after that they were not statistically significant at the end of the study.

Discussion

The study showed that after the applied specialized kinesitherapy, later continued as a program of exercises at home, patients with SUISChP and pathological orthostatic autoregulation normalized their orthostatic reactivity, which was most pronounced at the 1st month from the start of the treatment. In patients from the control group, who did not perform long-term SKTP, a return to the initial state was established at the end of the monitored period.

The obtained results are associated with the observed changes in the mean arterial pressure – factors by means of which the efficiency of the central and peripheral blood circulation can be evaluated.

The beneficial effect of SKTP on orthostatic autoregulation found in our study is likely due to different mechanisms. One of them is related to the changes in the central nervous system under the influence of physical activity. It stimulates cerebral blood flow and brain reorganization, which continues in some patients as functional recovery throughout life [4, 3]. On the other hand, blood flow in the paretic leg is significantly lower at rest [7, 8] and during exercise [14], compared to the unaffected limb, so through appropriate motor activity, general and local blood circulation can be improved, which can affect blood flow velocity, endothelial function and arterial diameter [19].

On the other hand, the purposeful physical exercises included in the specialized kinesitherapy, associated with frequent changes of the starting position, stimulate the proprioceptive information, the static posture and the motor activity of the person, realized through the motor-visceral reflexes [26, 29].

The influence of kinesitherapy on orthostatic dysautoregulation has not been sufficiently studied

лечението, след което в края на проучването нямат статистическа значимост.

Обсъждане

Проучването показва, че след приложената специализирана кинезитерапия, продължена по-късно като програма от упражнения в домашни условия, болните със СЕИМИХП и патологична ортостатична авторегулация нормализират ортостатичната си реактивност, което е най-изразено на 1-я месец от началото на лечението. При болните от контролната група, които не са провеждали продължителна СКТМ, се установява връщане към изходното състояние в края на проследения период.

Получените резултати се асоциират с наблюдаваните промени в средното артериално налягане – фактори, посредством които може да се оцени ефективността на централното и периферно кръвообращение.

Благотворният ефект на СКТМ върху ортостатичната авторегулация, установен в нашето изследване, вероятно се дължи на различни механизми. Един от тях е свързан с промените в централната нервна система под въздействие на физическата активност. Тя стимулира мозъчния кръвен ток и мозъчната реорганизация, което продължава при някои болни като функционално възстановяване през целия живот [4, 3]. От друга страна кръвотокът в паретичния крак е значително по-нисък в покой [7, 8] и по време на упражняване [14], спрямо незасегнатия крайник, така че чрез подходяща двигателна активност може да се подобри общото и локалното кръвообращение, което да повлияе скоростта на кръвния ток, ендотелната функция и артериалния диаметър [19].

От друга страна целенасочените физическите упражнения, включени в специализираната кинезитерапия, свързани с честа смяна на изходното положение, стимулират проприоцептивната информация, статичната поза и двигателната дейност на човека, реализирана чрез моторно-висцералните рефлексии [26, 29].

Влиянието на кинезитерапията върху ортостатична дисавторегулация не е достатъчно проучено при болни със СЕИМИХП, въпреки че заслужава особено внимание поради рисковете от неподходяща двигателна активност и установения положителен ефект на физическите упражнения върху автономната регулация при здрави лица [2, 13].

Подходящо е изследване на ортостатичната реактивност преди началото на всяка кинезитерапевтична програма, особено при хора в

in patients with SUISChP, although it deserves special attention due to the risks of inappropriate motor activity and the established positive effect of exercise on autonomic regulation in healthy subjects [2, 13].

It is appropriate to examine orthostatic reactivity before starting any kinesitherapy program, especially in elderly people, those with more severe muscle weakness and poorer functional status, as these are predisposing factors for orthostatic dysautoregulation. Lubenova et al. [15], prove that the applied video games for rehabilitation 3D camera, besides being entertaining, have a significant positive impact on orthostatic reactivity in practically healthy adults and old people with orthostatic dysautoregulation.

It is a well-known fact that the improvement of motor capabilities of the lower limbs and the associated increase in muscle strength, found in our patients, counteracts venous stasis and provides improved venous outflow and general hemodynamics [16, 17, 25, 3, 26]. By compressing the deep veins of the lower extremities, blood is returned to the heart during active standing and exercise. In this way, the development of orthostatic intolerance and/or cerebral ischemia is counteracted [23].

It is essential that the moderate load intensity applied in SKTP stimulates the sympathetic nervous system, while the parasympathetic system dominates during the recovery period after exercise. Thus, during orthostasis in healthy individuals with a normal autonomic response, adaptive changes in systemic hemodynamics are ensured, in order to maintain stable cerebral circulation and prevent the development of orthostatic intolerance [29, 20, 21, 24].

Our study shows that the application of specialized kinesitherapy with a moderate intensity and a one-month duration of the load leads to a significant improvement of orthostatic reactivity in patients with SUISChP and orthostatic dysautoregulation.

Conclusion

The study shows that 10 days of specialized kinesitherapy administered in clinical settings, followed later as an adapted home application program, permanently improves orthostatic dysautoregulation in patients with SUISChP, in contrast to the control group, in which the application of usual 10 days of kinesitherapy caused a short-term improvement on the 10th day from the start of treatment, after which a tendency to return to baseline is registered in the subgroups with SOR and HOR.

напреднала възраст, тези които имат по-тежка мускулна слабост и по-лош функционален статус, тъй като те са предразполагащи фактори за ортостатична дисавторегулация. Любенова и др. [15] доказват, че приложените видеоигри за рехабилитация с 3 D камера, освен забавен характер имат значимо положително въздействие върху ортостатичната реактивност при практически здрави възрастни и стари хора с ортостатична дисавторегулация.

Добре известен е фактът, че подобряването на двигателните възможности на долните крайници и свързаното с него повишаване на мускулната сила, което установяваме при проследените болни, противодейства на венозния застой и осигурява подобрен венозен отток и обща хемодинамика [16, 17, 25, 3, 26]. Чрез притискане на дълбоките вени на долните крайници, кръвта се връща към сърцето по време на активното изправяне и на физическите упражнения. По този начин се противодейства на развитието на ортостатичен интолеранс и/или церебрална исхемия [23].

От съществено значение е приложената в СКТМ умерена интензивност на натоварването, която стимулира симпатиковата нервна система, докато в периода на възстановяване след физическо натоварване доминира парасимпатиковата. По този начин по време на ортостаза при здрави индивиди с нормален автономен отговор се осигуряват адаптивните промени в системната хемодинамика, които поддържат стабилна мозъчна циркулация и предотвратяват развитието на ортостатичен интолеранс [29, 20, 21, 24].

Нашето проучване показва, че прилагането на специализираната кинезитерапия с умерена интензивност и едномесечна продължителност на натоварването, води до значимо подобрене на ортостатичната реактивност при болни със СЕИМИХП и ортостатична дисавторегулация.

Заклучение

Проучването показва, че приложената 10-дневна специализирана кинезитерапия в клинични условия, продължена по-късно като адаптирана програма за прилагане в домашни условия, подобрява трайно ортостатичната дисавторегулация при пациенти със СЕИМИХП, за разлика от контролната група, при която прилагането на обичайна 10-дневна кинезитерапия, предизвиква краткотрайно подобрене на 10-я ден от началото на лечението, след което се регистрира тенденция на връщане към изходното състояние в подгрупите със СОР и ХОР.

Specialized and usual kinesitherapy had a significant positive effect on orthostatic dysautoregulation on the 10th day, which was more pronounced in EG. At the end of the 1st month, the effect accumulates in the EG and is exhausted in the control patients.

The reported sustained effects in EG could be due to an improvement in the antigravity mechanisms during standing associated with the muscle pump.

Специализираната и обичайната кинезитерапия оказват значим положителен ефект върху ортостатичната дисавторегулация на 10-я ден, което е по-изразено при ЕГ. В края на 1-я месец ефектът кумулира при ЕГ и се изчерпва при контролните болни.

Посочените трайни ефекти при ЕГ биха могли да се дължат на подобряване на антигравитационните механизми при изправяне, свързани с мускулната помпа.

REFERENCES / КНИГОПИС

- Василева Д, Любенова Д. Адаптирана програма за самостоятелна домашна рехабилитация при пациенти с мозъчен инсулт в хроничен период. Спорт и наука 2014; 3: 61–72.
- Георгиев В. Периферно и мозъчно кръвообращение при физически усилия. Медицина и физкултура, София, 1991.
- Любенова Д, Титанова Е, Василева Д. Принципи на невро-рехабилитация при мозъчен инсулт. В: Е Титанова (ред). Учебник по нервни болести. клинична неврология, КОТИ ЕООД, София, 2021, 93–107.
- Любенова Д, Титанова Е. Неврорехабилитация. В: Учебник по нервни болести – Обща неврология. Под ред. на Титанова Е. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София, 2016, 249–259.
- Любенова Д. Практически насоки за приложение на специализирана кинезитерапия при диабетна полиневропатия. КОТИ ЕООД, София, 2008.
- Титанова Е, Стаменов Б, Попов П, Димова Р, Велчева И, Генова К. Методи на изследване в неврологията. В: Е Титанова (ред). Учебник по нервни болести - Обща неврология. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София, 2016: 185–248.
- Billinger S, Gajewski B, Guo L, Kluding P. Single limb exercise induces femoral artery remodeling and improves blood flow in the hemiparetic leg poststroke. Stroke 2009; 40 (9): 3086–3090.
- Billinger S, Kluding P. Use of doppler ultrasound to assess femoral artery adaptations in the hemiparetic limb in people with stroke. Cerebrovascular Diseases 2009; 27(6): 552–558.
- Bleeker M, De Groot P, Poelkens F, Rongen G, Smits P, Hopman M. Vascular adaptation to 4wk of deconditioning by unilateral lower limb suspension. Am J Physiol Heart Circ 2005; 288 (4):1747–1755.
- Bleeker M, De Groot P, Rongen G. Vascular adaptation to deconditioning and the effect of an exercise countermeasure: results of the Berlin Bed Rest study. J Appl Physiol 2005; 99 (4):1293–1300.
- Cowland C, Stratford P, Ward M. Measuring physical impairment and disability with the Chedoke-McMaster Stroke Assessment. Stroke 1993; 24 (1):58–63.
- Dinenno F, Jones P, Seals D, Tanaka H. Limb blood flow and vascular conductance are reduced with age in healthy humans: relation to elevations in sympathetic nerve activity and declines in oxygen demand. Circulation 1999; 100 (2):164–170.
- Herholz K, Buskies W, Rist M, Pawlik G, Hollmann W, Heiss D. Regional cerebral blood flow in man at rest and during exercise. J Neurol 1987; 243: 9–13.
- Ivey F, Gardner A, Dobrovolsky C, Macko R. Unilateral impairment of leg blood flow in chronic stroke patients. Cerebrovasc Dis 2004; 18 (4):283–289.
- Lubenova D, Dimitrova A, Grigorova-Petrova K. Effect of rehabilitation video games on orthostatic intolerance in generally healthy elderly and older people. Neurosonol Cereb Hemodyn 2023; 19(2): 147–154.
- Lubenova D, Titianova E, Dimitrova A. Orthostatic Reactivity in Patients with Diabetic Neuropathy. 16th World Neurosonology Meeting of the World Federation Neurology. Programme and abstracts. Neurosonol Cereb Hemodyn 2013 9 (2): 128.
- Lubenova D, Titianova E, Vasileva D. Orthostatic Reactivity in Patients with Diabetic Neuropathy. Maced J Med Sci 2014; 7(2):244–248.
- Miwa C, Sugiyama Y, Mano T, Matsukawa T, Iwase S, Watanabe T, Kobayashi F. Effects of aging on cardiovascular responses to gravity-related fluid shift in humans. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2000; 55:329–335.
- Novak V, Hu K, Desrochers L, Novak P, Caplan L, Lipsitz L, Selim M. Cerebral Flow Velocities During Daily Activities Depend on Blood Pressure in Patients With Chronic Ischemic Infarctions. Stroke 2010; 41:61–66.
- Pott J, Raven P. Effect of dynamic exercise on human carotid – cardiac baroreflex latency. Am J Physiol 1995; 268:1208–1214.
- Pott J, Shi X, Raven P. Carotid baroreflex responsiveness during dynamic exercise in humans. Am J Physiol 1993; 65:1928–1938.
- Thulesius O. Pathophysiological Classification and diagnosis of hypotension. Cardiology 1976; 1:180–190.
- Titianova E, Nader H. Gravity and peripheral muscle pump on the cerebral orthostatic autoregulation in healthy subjects: normal values. Neurologia Balkanica 1999; 3:30–40.
- Valbon C. Badly responses to immobilization. In: Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation, 3rd edition. W.B.Saunders, Philadelphia 1982, 963–975.
- Vasileva D, Lubenova D, Mihova M, Grigorova K, Dimitrova A. Orthostatic reactivity in patients with ischemic stroke in the chronic period. Maced J Med Sci 2015 3(3): 531–536.
- Vasileva D, Lyubenova D, Krstev T, Stomnarska D.R., Lichkova, E. Functional Recovery after Supratentorial Unilateral Ischemic Stroke. Neurosonol Cereb Hemodyn 2024; 20(2):127–136.
- Wade D. Measurement in neurological rehabilitation. Oxford University Press, Oxford, New York, 1992.
- Wagner E. Fortgesetzte Untersuchungen über den einfluss der schwere auf den kreislauf. Arch Ges Physiol 1886; 39:371.
- Yamamoto Y, Hughson R, Peterson J. Autonomic control of heart rate during exercise studies by heart rate variability spectral analysis. J Appl Physiol 1991;71:1991, 1136–1142.

Address for correspondence:

Prof. Danche Vasileva, PhD
Department of Physical Medicine and Rehabilitation,
Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University,
str. Krste Misirkov 10-A, 2000 Stip, North Macedonia
E-mail: dance.vasileva@ugd.edu.mk

Instructions for authors

"Neurosonology and Cerebral Hemodynamics" is the official Journal of the Bulgarian Society of Neurosonology and Cerebral Hemodynamics. The journal publishes original papers on ultrasound diagnostics in neurology, neonatology and angiology, as well as articles on the cerebral hemodynamics and related problems. It contains the following categories:

- editorials, assigned by the Editorial Board.
- original papers – up to 6–8 pages, including tables, figures and references.
- short reports – up to 4 pages.
- review articles – up to 10 pages, including references.
- information for different scientific forums.
- new books reviews.
- who is who – presentation of outstanding scientists and organizations.

The papers should be submitted via Internet Platform Scholar One available at www.neurosonology.net, where the instructions for authors are published.

The papers should contain a cover letter, title page, abstract, key words, original report, references.

1. Cover letter – all authors declare in writing that they have read and approved the submitted manuscript, the manuscript has not been submitted or published elsewhere in whole or in part, except as a summary (if applicable).

2. Title page – consists of full title (followed by a short title in English and Bulgarian), names and initials of the authors, their academic degrees, institution of work (institution, city, country). It should contain also the name, address, phone number and e-mail address of the corresponding author.

3. Abstract – written in English and Bulgarian, containing up to 500 words, followed by up to 5 key words, arranged alphabetically.

4. The original papers and short scientific reports include introduction, purpose, material and methods, results, discussion and conclusion.

4.1. Measurements – should be in international units, using a decimal point.

4.2. Tables and the text of illustrations – should be presented on a separate sheet of paper, numbered, with a short explanation.

4.3. Illustrations – must be submitted separately in one of the following formats: tiff, jpeg, bmp psd, eps, ai.

5. References – presented on a separate sheet of paper, with authors' names arranged in alphabetical order, full titles, abbreviations and journals' names mentioned as in Index Medicus. The authors are cited in the text by their number from the reference list.

Examples:

[1] Aaslid R, Huber P, Nornes H. Evaluation of cerebrovascular spasm with transcranial Doppler ultrasound. J Neurosurg 1984 Jan;60(1):37-41. doi: 10.3171/jns.1984.60.1.0037. PMID: 6689726.

[2] Ringelstein E, Otis S. Physiological testing of vasomotor reserve. In: Newell D, Aaslid R (eds). Transcranial Doppler. Raven Press. New York, 1992, 83-99.

General conditions. All manuscripts are subject to peer review. Submission of an article for publication implies transfer of the copyright from the author to the publisher upon acceptance. Accepted papers become the property of Journal of Neurosonology and Cerebral Hemodynamics and may not be reproduced in whole or in part without the written consent of the Publisher. It is the author's responsibility to obtain permission to reproduce illustrations, tables, etc. from other publications.

Conflicts of Interest. Authors are required to disclose any sponsorship or funding arrangements relating to their research. Conflict of interest statements will be published at the end of the article.

Ethics. Authors should state that subjects have given their informed consent and that the study protocol has been approved by the institute's committee on human research.

Proofs. Proofs are sent to the corresponding author via Scholar One and should be returned with the least possible delay.

Reprints. Order forms and a price list for reprints are sent with the proofs. Orders submitted after the issue is printed are subject to higher prices.

Access. The Journal has open online access at www.neurosonology.net and www.neurosonology-bg.com.

For information outside Scholar One:

Prof. M. Staneva, MD, PhD
e-mail: milena.stanewa@gmail.com

Указания към авторите

Списание то "Невросонология и мозъчна хемодинамика" е официален орган на Българската асоциация по невросонология и мозъчна хемодинамика. То публикува оригинални статии в областта на ултразвуковата диагностика в неврологията, неонатологията и ангиологията, както и актуални проучвания върху мозъчната хемодинамика и други свързани проблематики. Списание то съдържа следните рубрики:

- редакционна статия, възложена от редколегията.
- оригинални статии – до 6–8 страници, включително таблици, фигури, книгопис.
- кратки научни съобщения – до 4 страници.
- обзорни статии – до 10 страници, включително книгопис.
- информации за научни форуми.
- рецензии на нови книги.
- кой кой е – представяне на изтъкнати учени и организации.

Статиите трябва да се изпращат електронно чрез Internet Platform Scholar One, достъпна на www.neurosonology.net, където са публикувани указанията за авторите.

Статиите трябва да съдържат: придружаващо писмо, заглавна страница, резюме, ключови думи, експозе и книгопис.

1. Придружаващо писмо – всички автори декларираят писмено, че са прочели и одобрили представения ръкопис, ръкописът не е бил представен или публикуван другаде изцяло или отчасти, освен като резюме (ако е приложимо).

2. Заглавна страница – съдържа пълно заглавие, имена и инициали на авторите, академични степени, месторабота (институция, град, държава). Отбелязва се името и точен адрес, телефон и e-mail на автора, отговарящ за кореспонденцията. Посочва се съкратено заглавие на английски и български език.

3. Резюме – на английски и български език, не повече от 500 думи, последвано от максимум 5 ключови думи, подредени по азбучен ред.

4. Експозе – оригиналните статии и кратките научни съобщения съдържат увод, цели, контингент и методи, резултати, обсъждане и заключение.

4.1. Измерителни единици – обозначават се по SI системата, десетичният знак се обозначава с точка.

4.2. Таблици и текст към илюстрациите – представят се на отделен лист, номерирани и с кратък обяснителен текст.

4.3. Илюстрации – подават се отделно в един от следните файлови формати: tiff, jpeg, bmp psd, eps, ai.

5. Книгопис – авторите се подредят по азбучен ред, заглавията се посочват изцяло, съкращенията и имената на списанията се представят както в Index Medicus. Цитираните автори се отбелязват с порядния им номер от книгописа.

Примери:

[1] Aaslid R, Huber P, Nornes H. Evaluation of cerebrovascular spasm with transcranial Doppler ultrasound. J Neurosurg 1984 Jan;60(1):37-41. doi: 10.3171/jns.1984.60.1.0037. PMID: 6689726.

[2] Ringelstein E, Otis S. Physiological testing of vasomotor reserve. In: Newell D, Aaslid R (eds). Transcranial Doppler. Raven Press. New York, 1992, 83-99.

Общи условия. Всички ръкописи подлежат на рецензиране. Изпращането на ръкопис за публикуване означава превърляне на авторското право от автора към издателя. Приетите публикации стават собственост на списанието „Невросонология и мозъчна хемодинамика“ и не могат да се препубликуват изцяло или частично без писменото съгласие на издателя. Отговорност на автора е да получи разрешение за възпроизвеждане на илюстрации, таблици и т.н. от други публикации.

Конфликт на интереси. Авторите са задължени да оповестят всяко спонсорство или финансови договорености, свързани с тяхната разработка. Декларирането на конфликт на интереси се отразява в края на публикацията.

Етични норми. Авторите задължително посочват, че участниците в проучването са дали информирано съгласие, а изследователският протокол е одобрен от локалната етична комисия.

Коректури. Коректурите се изпращат на авторите електронно и следва да бъдат върнати в най-кратки срокове.

Препечатки. Заявки и ценова листа се изпращат заедно с коректурите. Заявки, подадени след отпечатване на съответния брой, се таксуват на по-високи цени.

Достъп до списанието. Списанието е достъпно онлайн на www.neurosonology.net и www.neurosonology-bg.com.

За справки извън Scholar One:

Проф. д-р М. Станева, д.м.
e-mail: milena.stanewa@gmail.com